Santé Canada Health Canada

*Votre santé et votre sécurité... notre priorité.* *Your health and safety... our priority.*

Projet de décision de réévaluation PRVD2016-18

# Cyperméthrine

*(also available in English)*

**Le 30 août 2016**

Ce document est publié par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Publications
Agence de réglementation de
la lutte antiparasitaire
Santé Canada
2720, promenade Riverside
I.A. 6607 D
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Internet : pmra.publications@hc-sc.gc.ca
santecanada.gc.ca/arla
Télécopieur : 613-736-3758
Service de renseignements :
1-800-267-6315 ou 613-736-3799
pmra.infoserv@hc-sc.gc.ca

Canada

ISSN : 1925-0975 (imprimée)
1925-0983 (en ligne)

Numéro de catalogue : H113-27/2016-18F (publication imprimée)
H113-27/2016-18F-PDF (version PDF)

**© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Santé Canada, 2016**

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou du produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique ou mécanique, photocopie, enregistrement sur support magnétique ou autre, ou de la verser dans un système de recherche documentaire, sans l'autorisation écrite préalable du ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0S5.

# Table des matières


Aperçu ..... 1
Introduction générale ..... 1
Projet de décision de réévaluation de la cyperméthrine ..... 1
Fondements de la décision de réévaluation de Santé Canada ..... 2
Qu'est-ce que la cyperméthrine? ..... 2
Considérations relatives à la santé ..... 2
Résidus dans les aliments et l'eau ..... 3
Risques en milieu résidentiel et autres milieux non professionnels ..... 5
Risques professionnels ..... 5
Considérations relatives à l'environnement ..... 5
Qu'arrive-t-il lorsque la cyperméthrine est introduite dans l'environnement? ..... 5
Considérations relatives à la valeur ..... 6
Mesures de réduction des risques proposées ..... 6
Prochaines étapes ..... 8
Évaluation scientifique ..... 9
1.0 Introduction ..... 9
2.0 La matière active, ses propriétés et ses utilisations ..... 9
2.1 La matière active de qualité technique, ses propriétés et ses utilisations ..... 9
2.2 Description de la matière active de qualité technique ..... 9
2.3 Propriétés physico-chimiques de la matière active de qualité technique ..... 10
2.4 Description des utilisations homologuées de la cyperméthrine ..... 10
3.0 Effets sur la santé humaine et animale ..... 11
3.1 Résumé toxicologique ..... 11
3.1.1 Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires* ..... 17
3.2 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et des risques connexes ..... 18
3.2.1 Détermination de la dose aiguë de référence ..... 20
3.2.2 Évaluation de l'exposition aiguë par le régime alimentaire et des risques connexes ..... 20
3.2.3 Détermination de la dose journalière admissible ..... 21
3.2.4 Évaluation de l'exposition chronique par le régime alimentaire et des risques connexes ..... 22
3.2.5 Évaluation du risque de cancer ..... 22
3.2.6 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et du risque de cancer connexe ..... 22
3.3 Exposition par l'eau potable ..... 23
3.3.1 Concentrations dans l'eau potable ..... 23
3.3.2 Évaluation de l'exposition par l'eau potable et des risques connexes ..... 23
3.4 Évaluation de l'exposition professionnelle et non professionnelle et des risques connexes ..... 23
3.4.1 Choix des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques professionnels et non professionnels ..... 24
3.4.2 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes ..... 25
3.4.3 Évaluation de l'exposition non professionnelle et des risques connexes ..... 29

3.5 Évaluation de l'exposition globale et des risques connexes ..... 30
3.5.1 Choix des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation du risque global ..... 30
3.5.2 Évaluation de l'exposition résidentielle, non professionnelle et alimentaire globale et des risques connexes ..... 31
3.5.3 Données de biosurveillance humaine ..... 31
3.6 Évaluation cumulative ..... 32
4.0 Effets sur l'environnement ..... 32
4.1 Devenir et comportement dans l'environnement ..... 32
4.2 Caractérisation des risques environnementaux ..... 34
4.2.1 Risques pour les organismes terrestres ..... 35
4.2.2 Risques pour les organismes aquatiques ..... 42
5.0 Valeur ..... 45
6.0 Considérations relatives à la politique sur les produits antiparasitaires ..... 45
6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques ..... 45
6.2 Produits de formulation et contaminants préoccupants pour la santé ou l'environnement ..... 46
7.0 Déclarations d'incidents ..... 46
7.1 Déclarations d'incidents touchant l'humain ou les animaux ..... 47
7.2 Déclarations d'incidents relatifs à l'environnement ..... 47
8.0 Statut de la cyperméthrine dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques ..... 48
9.0 Projet de décision de réévaluation ..... 48
9.1 Mesures réglementaires proposées ..... 48
9.1.1 Mesures réglementaires proposées concernant la santé humaine ..... 48
9.1.2 Mesures réglementaires proposées concernant l'environnement ..... 49
9.2 Exigences en matière de données supplémentaires ..... 49
Liste des abréviations ..... 51
Annexe I Produits contenant de la cyperméthrine homologués au Canada en date du 16 mars 2016[1] ..... 55
Annexe II Profil de toxicité et critères d'effet toxicologique dans l'évaluation des risques pour la santé ..... 57
Tableau 1 Critères d'effet toxicologique à utiliser dans l'évaluation des risques pour la santé associés à la cyperméthrine ..... 57
Tableau 2 Profil toxicologique de la cyperméthrine et la zêta-cyperméthrine ..... 58
Annexe III Estimation de l'exposition aux cyperméthrines par le régime alimentaire et des risques connexes ..... 85
Tableau 1 Estimation de l'exposition aux cyperméthrines par le régime alimentaire et des risques connexes ..... 85
Annexe IV Sommaire de la chimie des résidus dans les aliments ..... 87
Annexe V Évaluation des risques pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application et des risques après l'application ..... 91
Tableau 1 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes autres que le cancer pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application ..... 91
Tableau 2 Évaluation de l'exposition et des risques connexes pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application (EPI de base) ..... 92

Tableau 3 Évaluation de l'exposition professionnelle après l'application et des risques connexes autres que le cancer* ..... 93
Tableau 4 Estimations de l'exposition en milieu résidentiel et des risques connexes autres que le cancer après une application sur des arbres fruitiers ..... 94
Tableau 5 Estimations de l'exposition en milieu résidentiel et du risque de cancer après une application sur des arbres fruitiers ..... 94
Tableau 6 Estimations de l'exposition globale par le régime alimentaire et en milieu résidentiel après l'application, et du risque de cancer associé ..... 95
Tableau 7 Évaluation de l'exposition à la cyperméthrine et des risques connexes autres que le cancer, d'après les données de biosurveillance ..... 96
Tableau 8 Évaluation du risque de cancer associé à la cyperméthrine, d'après les données de surveillance biologique ..... 96
Annexe VI Évaluation environnementale ..... 97
Tableau 1 Résumé des processus intervenant dans le devenir de la cyperméthrine en milieu terrestre ..... 97
Tableau 2 Résumé des processus intervenant dans le devenir de la cyperméthrine en milieu aquatique ..... 99
Tableau 3 Écotoxicité de la cyperméthrine ..... 100
Tableau 4 Risques pour les organismes terrestres (autres que les oiseaux et les mammifères) exposés à la cyperméthrine ..... 108
Tableau 5 Évaluation approfondie des risques pour les arthropodes non ciblés exposés à la cyperméthrine ..... 109
Tableau 6 Évaluation préliminaire élargie des risques pour les oiseaux exposés à la cyperméthrine, fondée la dose saisonnière la plus élevée appliquée sur les pommes à l'aide d'un pulvérisateur pneumatique (101,8 g m.a./ha x 3 à 7 jours d'intervalle) ..... 109
Tableau 7 Évaluation préliminaire élargie des risques pour les mammifères sauvages exposés à la cyperméthrine, fondée sur la dose saisonnière la plus élevée appliquée sur les pommes à l'aide d'un pulvérisateur pneumatique (101,8 g m.a./ha x 3 à 7 jours d'intervalle) ..... 110
Tableau 8 Évaluation approfondie des risques pour les organismes aquatiques (hors des sites traités, dérive de pulvérisation) ..... 111
Tableau 9 Évaluation approfondie des risques pour les organismes aquatiques (ruissellement) ..... 113
Tableau 10 Risques pour les organismes aquatiques exposés à des concentrations de cyperméthrine dans l'eau de surface, estimés d'après les données de surveillance canadiennes ..... 114
Tableau 11 Évaluation de niveau 1 des CEE (Φg m.a./L) par modélisation d'écoscénarios aquatiques dans la colonne d'eau pour un plan d'eau d'une profondeur de 0,8 mètre, à l'exclusion de la dérive de pulvérisation ..... 115
Tableau 12 Évaluation de niveau 1 des CEE (Φg m.a./L) par modélisation d'écoscénarios aquatiques dans la colonne d'eau pour un plan d'eau d'une profondeur de 0,15 mètre, à l'exclusion de la dérive de pulvérisation ..... 116
Tableau 13 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques – Évaluation en fonction des critères de la voie 1 de la Politique ..... 116
Annexe VII Données de surveillance de l'eau ..... 119

Annexe VIII Modifications proposées aux étiquettes des produits contenant de la cyperméthrine ..... 121
Références ..... 129

# Aperçu

## Introduction générale

Au Canada, les pesticides sont réglementés en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*, qui est administrée par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada. Un pesticide ne peut être homologué (c'est-à-dire approuvé) si une évaluation scientifique rigoureuse indique que les risques qu'il présente pour la santé et l'environnement, ainsi que sa valeur, ne sont pas tous acceptables. De plus, la *Loi sur les produits antiparasitaires* comprend des dispositions sur l'examen des pesticides homologués après leur mise en marché (réévaluations et examens spéciaux) afin d'évaluer s'ils continuent de respecter les normes sanitaires et environnementales établies par Santé Canada en vue du maintien de leur utilisation au Canada.

Dans le cadre du processus décisionnel, l'ARLA consulte le public et d'autres parties intéressées avant d'arrêter une décision concernant tous les projets de décisions importants, comme les nouvelles homologations, les réévaluations et les examens spéciaux. L'ARLA encourage les membres du public et les parties intéressées à participer à la consultation. Les décisions proposées sont prises d'après l'information disponible au moment de l'évaluation. Pour rendre une décision définitive, l'ARLA considérera l'ensemble des commentaires et des renseignements qu'elle a reçus pendant la période de consultation en se servant d'une démarche fondée sur des données scientifiques. La décision finale, accompagnée d'un résumé des commentaires formulés pendant la consultation et des réponses de l'ARLA à ceux-ci, seront ensuite publiés dans la section Pesticides et lutte antiparasitaire du site Web de Santé Canada.

Les décisions proposées à l'issue des réévaluations et des examens spéciaux ne modifieront pas le statut d'homologation des pesticides ni leurs conditions d'utilisation sur le marché, ce qui devrait arriver seulement lorsqu'une décision définitive est rendue. Toutefois, à tout moment au cours de la réévaluation ou de l'examen spécial d'un pesticide, la *Loi sur les produits antiparasitaires* autorise l'ARLA à annuler ou à modifier l'homologation des produits antiparasitaires homologués, s'il existe des motifs raisonnables de croire qu'une telle mesure s'impose pour faire face à une situation qui est dangereuse pour la santé humaine ou l'environnement.

## Projet de décision de réévaluation de la cyperméthrine

Après l'évaluation des renseignements scientifiques à sa disposition, l'ARLA juge que les produits contenant de la cyperméthrine ne présentent pas de risque inacceptable pour la santé humaine ou l'environnement lorsqu'ils sont utilisés conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette proposée. Comme exigence au maintien de l'homologation de la cyperméthrine, l'Agence propose de nouvelles mesures de réduction des risques qui s'appliqueront aux préparations commerciales homologuées au Canada.

Le présent projet de décision a une incidence sur les préparations commerciales contenant de la cyperméthrine homologuées au Canada. Une fois la décision de réévaluation finale rendue, les titulaires recevront des instructions sur la façon de répondre aux nouvelles exigences.

Le projet de décision de réévaluation est un document de consultation[1] qui résume l'évaluation scientifique de la cyperméthrine et présente les motifs du projet de décision de réévaluation. Il propose également de nouvelles mesures de réduction des risques visant à mieux protéger la santé humaine et l'environnement.

Le document comprend deux parties. La section Aperçu décrit le processus réglementaire et les principaux points de l'évaluation, tandis que la section Évaluation scientifique contient des renseignements techniques détaillés au sujet de l'évaluation de la cyperméthrine.

L'ARLA acceptera les commentaires écrits au sujet du projet de décision pendant une période de 90 jours à compter de la date de publication du présent document. Veuillez faire parvenir tout commentaire à la Section des publications (voir les coordonnées sur la page couverture du document).

## Fondements de la décision de réévaluation de Santé Canada

Dans le cadre de son programme de réévaluation des pesticides, l'ARLA évalue les risques que peuvent présenter les produits antiparasitaires ainsi que leur valeur afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux normes en vigueur, établies dans le but de protéger la santé humaine et l'environnement. La directive d'homologation DIR2012-02, *Programme de réévaluation cyclique*, présente les détails de la démarche de réévaluation actuelle.

## Qu'est-ce que la cyperméthrine?

La cyperméthrine est un insecticide pyréthroïde de synthèse utilisé pour la suppression d'une vaste gamme de ravageurs sur une grande variété de sites, dont des sites forestiers, des plantes vivrières cultivées en serres, des cultures industrielles d'oléagineux, le bétail destiné à la consommation humaine, des cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale, des cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine, des plantes ornementales d'extérieur et la lutte antiparasitaire industrielle en milieux non agricoles. Elle est appliquée par les agriculteurs, les travailleurs agricoles et les spécialistes de la lutte antiparasitaire au moyen d'équipement aérien courant (aéronef à voilure fixe ou tournante) ou d'équipement terrestre courant, par exemple une rampe de pulvérisation, un pulvérisateur pneumatique, un nébulisateur ou un pulvérisateur manuel.

## Considérations relatives à la santé

**Les utilisations approuvées de la cyperméthrine peuvent-elles nuire à la santé humaine?**

**Il est peu probable que ces produits nuisent à la santé humaine s'ils sont utilisés conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette proposée.**

Une exposition à la cyperméthrine peut se produire par le régime alimentaire (aliments et eau potable), lorsqu'on manipule et applique des produits contenant ce pesticide ou par contact avec des surfaces traitées. Au moment d'évaluer les risques pour la santé, deux facteurs importants

[1] « Énoncé de consultation », conformément au paragraphe 28(2) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

sont pris en considération : les doses n'ayant aucun effet sur la santé des animaux de laboratoire et les doses auxquelles les gens sont susceptibles d'être exposés. Les doses utilisées pour évaluer les risques sont établies de façon à protéger la population humaine la plus sensible (enfants et mères qui allaitent). Seules les utilisations entraînant une exposition à des doses bien inférieures à celles n'ayant eu aucun effet chez les animaux de laboratoire sont considérées comme acceptables à des fins d'homologation.

Les études toxicologiques effectuées sur des animaux de laboratoire permettent de décrire les effets sur la santé qui pourraient découler de divers degrés d'exposition à un produit chimique donné et de déterminer la dose à laquelle aucun effet n'est observé. Les effets sur la santé constatés chez les animaux se produisent à des doses beaucoup plus élevées que celles auxquelles les humains sont normalement exposés lorsque les produits antiparasitaires sont utilisés conformément au mode d'emploi figurant sur leur étiquette. Vu la similitude de la structure et du mode d'action de la cyperméthrine et de la zêta-cyperméthrine et des données toxicologiques les concernant, et vu l'incapacité de distinguer les stéréoisomères, l'évaluation des risques pour la santé humaine a été basée sur les données concernant ces deux substances.

Chez les animaux de laboratoire, la toxicité aiguë de la cyperméthrine par voie orale va de faible à élevée. La cyperméthrine a une toxicité aiguë faible par inhalation et par voie cutanée. Elle est faiblement irritante pour les yeux et la peau. L'exposition à la cyperméthrine ne devrait pas causer de réactions allergiques cutanées, mais elle pourrait provoquer des démangeaisons, des picotements ou une sensation de brûlure sur la peau.

Les résultats des tests de toxicité à court et à long terme (durée de vie) chez les animaux qui ont été fournis par les titulaires et les renseignements provenant des publications scientifiques ont été évalués pour établir la capacité de la cyperméthrine à causer des effets neurotoxiques et immunotoxiques, une toxicité chronique, le cancer, des effets toxiques pour la reproduction et le développement et divers autres effets. Parmi les critères d'effet les plus sensibles pour l'évaluation des risques figuraient les effets sur le système nerveux et le poids corporel. On a noté une possibilité préoccupante de sensibilité accrue des jeunes exposés à la cyperméthrine. Une administration prolongée de cyperméthrine a provoqué des tumeurs du poumon chez des souris femelles et une légère augmentation des tumeurs du testicule chez des rats mâles.

L'évaluation des risques protège contre les effets toxiques susmentionnés en faisant en sorte que l'exposition humaine demeure bien inférieure à la dose la plus faible à laquelle ces effets toxiques surviennent chez les animaux de laboratoire.

## Résidus dans les aliments et l'eau

**Les risques alimentaires liés à la consommation d'eau et d'aliments ne sont pas préoccupants.**

Les doses de référence sont les doses auxquelles une personne peut être exposée pendant une seule journée (exposition aiguë) ou toute sa vie (exposition chronique) sans qu'on s'attende à des effets nocifs sur sa santé. En général, l'exposition alimentaire par l'ingestion d'eau et d'aliments est acceptable si elle est inférieure à 100 % de la dose aiguë de référence (DARf) ou de la dose chronique de référence (dose journalière admissible, ou DJA). La DJA est une estimation de

l'exposition quotidienne à des résidus de pesticide que l'on estime n'avoir aucun effet nocif important sur la santé au cours d'une vie entière.

La cyperméthrine appartient à la famille des pyréthroïdes, laquelle comprend la cyperméthrine, l'alpha-cyperméthrine et la zêta-cyperméthrine. Ces trois substances chimiques étant des mélanges des mêmes isomères, leur utilisation se solde par une exposition humaine aux mêmes isomères. Les méthodes analytiques actuellement employées pour la surveillance des résidus ne distinguent pas les cyperméthrines. Par conséquent, les évaluations des risques par le régime alimentaire ont été réalisées en combinant les utilisations des trois substances chimiques; c'est donc dire que les estimations représentent les expositions aux *trois* cyperméthrines par les cultures ou denrées traitées par l'une ou l'autre de ces substances (y compris les importations) et par l'eau potable. Des évaluations de l'exposition aiguë (probabilistes) et de l'exposition chronique par le régime alimentaire ont été réalisées pour différents sous-groupes de la population, y compris les enfants et les femmes en âge de procréer. Une évaluation du risque de cancer a été effectuée pour la population générale.

L'exposition aiguë estimée par le régime alimentaire (aliments et eau potable) pour la population générale, au 99,9$^{e}$ centile, représentait 24 % de la DARf. L'exposition aiguë estimée pour les sous-groupes de la population variait de 17 % de la DARf (femmes de 13 à 49 ans) à 70 % de la DARf (tous les nourrissons de moins de 1 an). L'exposition chronique estimée pour la population générale était inférieure à 1 % de la DJA.

L'exposition chronique estimée pour les sous-groupes de la population variait de moins de 1 % à 3 % de la DJA; le sous-groupe le plus exposé était celui des enfants de 1 à 2 ans. Le risque de cancer par le régime alimentaire pour la population générale était d'environ $1\times10^{-6}$. Par conséquent, le risque de toxicité aiguë, de toxicité chronique ou de cancer découlant de l'exposition à toutes les cyperméthrines n'est pas préoccupant.

La *Loi sur les aliments et drogues* interdit la vente d'aliments falsifiés, c'est-à-dire d'aliments qui contiennent des résidus d'un pesticide à une concentration supérieure à la limite maximale de résidus (LMR). Les limites maximales de résidus de pesticides sont fixées, aux fins de la *Loi sur les aliments et drogues*, par l'évaluation des données scientifiques requises en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*. La LMR représente la concentration maximale de résidus qui peut demeurer sur un aliment lorsqu'un pesticide est utilisé conformément au mode d'emploi figurant sur son étiquette; il s'agit d'une norme relative à la salubrité des aliments. L'Agence canadienne d'inspection des aliments a la responsabilité de surveiller la présence de résidus de pesticides dans l'approvisionnement alimentaire canadien et de déterminer la conformité des produits aux LMR fixées par Santé Canada.

Des LMR de cyperméthrine ont été fixées pour de nombreuses denrées alimentaires au Canada. On trouvera une liste complète des LMR en vigueur au Canada dans la base de données de l'ARLA sur les LMR, outil de recherche en ligne qui permet aux utilisateurs de trouver les LMR réglementées en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* pour les pesticides et les denrées alimentaires (http://pr-rp.hc-sc.gc.ca/mrl-lrm/index-fra.php). Dans tous les autres produits agricoles, notamment ceux pour lesquels l'utilisation est homologuée au Canada, mais aucune LMR propre n'a été fixée, les résidus ne doivent pas dépasser la LMR par défaut de 0,1 ppm, conformément au paragraphe B.15.002(1) du *Règlement sur les aliments et drogues*.

## Risques en milieu résidentiel et autres milieux non professionnels

**Les risques non professionnels ne sont pas préoccupants lorsque les produits contenant de la cyperméthrine sont utilisés conformément au mode d'emploi proposé sur l'étiquette.**

Aucune exposition de particuliers en milieu résidentiel n'est à prévoir, car aucun produit à usage domestique contenant de la cyperméthrine n'est homologué au Canada.

Une exposition après traitement en milieu résidentiel est possible au cours d'activités sur des arbres en milieux résidentiels traités à la cyperméthrine par un spécialiste de la lutte antiparasitaire. Le risque après l'application en milieu résidentiel n'est pas préoccupant.

Les scénarios d'exposition non professionnelle ont été combinés à l'exposition par le régime alimentaire (aliments et eau potable). Les risques globaux calculés ne sont pas préoccupants.

## Risques professionnels

**Les risques pour les personnes qui manipulent des produits contenant de la cyperméthrine dans le cadre de leur travail ne sont pas préoccupants lorsque ces produits sont utilisés conformément au mode d'emploi proposé sur l'étiquette.**

Les risques estimés associés au mélange, au chargement et à l'application ne sont pas préoccupants lorsque des mesures d'atténuation (équipement de protection individuelle supplémentaire) sont suivies.

**Les risques après l'application ne sont pas préoccupants lorsque les produits contenant de la cyperméthrine sont utilisés conformément au mode d'emploi proposé sur l'étiquette.**

Les évaluations des risques professionnels après l'application tiennent compte de l'exposition des travailleurs qui pénètrent dans un site agricole traité pour effectuer des tâches telles que le dépistage des organismes nuisibles et la récolte manuelle. Les risques pour les travailleurs après traitement ne sont pas préoccupants si les délais de sécurité (DS) actuels sont respectés et si certains DS sont prolongés.

## Considérations relatives à l'environnement

**Qu'arrive-t-il lorsque la cyperméthrine est introduite dans l'environnement?**

**Les produits contenant de la cyperméthrine ne devraient pas poser de risque préoccupant pour l'environnement lorsqu'ils sont utilisés conformément au mode d'emploi proposé sur l'étiquette.**

Lorsque la cyperméthrine est introduite dans l'environnement, elle peut pénétrer dans le sol et les eaux de surface. La cyperméthrine ne devrait pas persister dans les sols, car elle est assez rapidement dégradée par les microbes. Les études en laboratoire, les études au champ, les modélisations informatiques et la surveillance des eaux souterraines indiquent toutes qu'il est peu probable que la cyperméthrine descende dans le sol et atteigne les eaux souterraines. Lorsque la cyperméthrine pénètre dans les milieux aquatiques, elle gagne rapidement les

sédiments, où elle est dégradée par les microbes; elle ne devrait donc pas persister. La cyperméthrine est détectée très peu fréquemment à des concentrations qui poseraient un risque pour les organismes aquatiques dans les données canadiennes disponibles de surveillance des eaux de surface.

La cyperméthrine peut se transformer en vapeurs et pénétrer dans l'atmosphère, mais il est peu probable qu'elle persiste ou atteigne des endroits éloignés comme l'Arctique par l'air. La cyperméthrine ne devrait pas s'accumuler dans les tissus des organismes.

La cyperméthrine pourrait poser des risques pour les insectes pollinisateurs, les insectes utiles et les organismes aquatiques s'ils sont exposés à des concentrations assez fortes du pesticide. En ce qui concerne les pollinisateurs, les risques potentiels sont atténués en évitant l'application durant les périodes où les abeilles butinent.

Les risques potentiels pour les organismes aquatiques sont atténués par des zones tampons et des recommandations visant à réduire le ruissellement depuis les champs. Des énoncés concernant la toxicité sont proposés sur les étiquettes des produits pour les pollinisateurs, les insectes utiles et les organismes aquatiques.

## Considérations relatives à la valeur

**Quelle est la valeur de la cyperméthrine?**

**La cyperméthrine a une valeur pour la lutte antiparasitaire dans l'agriculture canadienne.**

À titre d'insecticide pyréthroïde de synthèse, la cyperméthrine est classée comme un insecticide du groupe de mode d'action 3 selon l'Insecticide Resistance Action Committee. Sa valeur comme insecticide repose sur sa très grande efficacité pour diverses utilisations et pour un usage en alternance avec les carbamates et les organophosphorés (insecticides de groupes de mode d'action 1A et 1B, respectivement) afin de retarder l'apparition d'une résistance aux insecticides.

Dans le cas de certaines utilisations homologuées de la cyperméthrine, il existe peu d'autres matières actives homologuées. La majorité des matières actives de remplacement sont des carbamates, des organophosphorés ou d'autres insecticides pyréthroïdes de synthèse. Plusieurs utilisations de la cyperméthrine ont une valeur particulière pour la lutte antiparasitaire en raison du peu d'autres matières actives disponibles ou pour la gestion de la résistance. La cyperméthrine a été reconnue par les producteurs comme une substance prioritaire pour la lutte antiparasitaire, et bon nombre de ses utilisations ont été homologuées par l'entremise du Programme des pesticides à usage limité, lequel est basé sur les priorités des producteurs.

## Mesures de réduction des risques proposées

Les étiquettes des contenants de produits antiparasitaires homologués précisent le mode d'emploi de ces produits. On y trouve notamment des mesures de réduction des risques visant à protéger la santé humaine et l'environnement. Les utilisateurs sont tenus par la loi de s'y conformer. À la suite de la réévaluation de la cyperméthrine, l'ARLA propose l'ajout de mesures additionnelles

de réduction des risques sur l'étiquette des produits contenant de la cyperméthrine. Ces mesures sont présentées ci-dessous.

**Santé humaine**

Afin de protéger les préposés au mélange, au chargement et à l'application, l'ARLA propose l'ajout des énoncés suivants sur l'étiquette de tous les produits agricoles :

- Porter une chemise à manches longues, un pantalon long et des gants résistant aux produits chimiques pendant le mélange, le chargement, l'application, le nettoyage et les réparations. De plus, porter des lunettes de sécurité ou un écran facial pendant le mélange et le chargement.

- Pour l'application sur les fraisiers au moyen d'un pulvérisateur manuel à compression mécanique (PMCMe) : Porter une combinaison (par-dessus une seule couche de vêtements) et des gants résistant aux produits chimiques pendant le mélange, le chargement et l'application.

Pour protéger les travailleurs qui entrent sur un site traité, l'ARLA propose l'ajout de délais de sécurité (DS) modifiés sur l'étiquette de tous les produits agricoles.

Pour protéger les non-utilisateurs, l'ARLA propose l'ajout de l'énoncé suivant sur l'étiquette de tous les produits à usage commercial :

- Appliquer uniquement lorsque la possibilité de dérive vers des zones d'habitation ou d'activités humaines comme des maisons, des chalets, des écoles ou des sites récréatifs est minime. Tenir compte de la vitesse du vent, de la direction du vent, des inversions de température, de l'équipement utilisé pour l'application et des réglages de l'équipement de pulvérisation.

L'ARLA propose l'ajout de l'énoncé suivant sur l'étiquette de tous les produits agricoles :

- Rotation des cultures : Pour les semis de cultures en rotation, 30 jours doivent s'être écoulés depuis la dernière application, sauf si la cyperméthrine est homologuée pour utilisation sur la nouvelle culture (indiquée sur l'étiquette).

**Environnement**

- Des énoncés de dangers pour l'environnement concernant les abeilles, les insectes utiles et les organismes aquatiques sont proposés.

- Des zones tampons seront requises pour les habitats aquatiques non ciblés. L'ARLA est en train de revoir sa méthode d'établissement des zones tampons pour tous les produits chimiques. Les zones tampons actuelles pourraient être modifiées lorsque la nouvelle méthode aura été choisie. Les zones tampons modifiées seront indiquées dans le document de décision réglementaire.

- Un énoncé sur l'étiquette indiquant que la cyperméthrine ne doit pas être appliquée pendant les périodes où les pollinisateurs butinent est proposé.

- Afin de réduire le risque de contamination des habitats aquatiques adjacents par ruissellement, des mises en garde sont proposées concernant l'utilisation du produit dans les endroits propices au ruissellement et lorsque de fortes pluies sont prévues. De plus, une bande de végétation entre la zone traitée et le bord d'un plan d'eau est proposée pour réduire la contamination des milieux aquatiques par ruissellement.

## Prochaines étapes

Avant de rendre une décision de réévaluation finale au sujet de la cyperméthrine, l'ARLA examinera tous les commentaires reçus du public en réponse au présent document de consultation. Elle adoptera une démarche scientifique pour rendre sa décision définitive au sujet de la cyperméthrine. L'Agence publiera ensuite un document de décision de réévaluation[2] dans lequel elle présentera sa décision, les raisons qui la justifient, un résumé des commentaires formulés au sujet du projet de décision et sa réponse à ces commentaires.

[2] « Énoncé de décision », conformément au paragraphe 28(5) de la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

# Évaluation scientifique

## 1.0 Introduction

La cyperméthrine est un insecticide non systémique à large spectre appartenant au groupe 3 de l'Insecticide Resistance Action Committee. Elle perturbe la fonction des neurones en prolongeant l'ouverture des canaux sodiques, augmentant ainsi la perméabilité au sodium. Les canaux sodiques jouent un rôle dans la propagation des potentiels d'action le long de l'axone des cellules nerveuses. La cyperméthrine a une bonne activité résiduelle sur les végétaux traités. Elle agit par contact, elle agit sur l'estomac et elle a une activité anti-trophique.

À la suite de l'annonce de la réévaluation de la cyperméthrine, BASF Canada Inc. et United Phosphorous Inc., titulaires du produit de qualité technique et principaux fournisseurs de données au Canada, ont indiqué qu'ils soutenaient toujours toutes les utilisations de la cyperméthrine figurant sur l'étiquette des préparations commerciales à usage commercial.

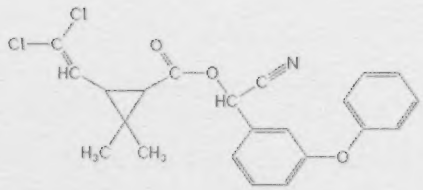
## 2.0 La matière active, ses propriétés et ses utilisations

### 2.1 La matière active de qualité technique, ses propriétés et ses utilisations

### 2.2 Description de la matière active de qualité technique

| | | |
|---|---|---|
| **Nom commun** | | Cyperméthrine |
| **Utilité** | | Insecticide |
| **Famille chimique** | | Pyréthroïde |
| **Nom chimique** | | |
| 1 | **Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC)** | (1Ξ,3Ξ)-3-(2,2-dichloroéthényl)-2,2-diméthylcyclopropane-1-carboxylate de (Ξ)-cyano(3-phénoxyphényl)méthyle |
| 2 | **Chemical Abstracts Service (CAS)** | 3-(2,2-dichloroéthényl)-2,2-diméthylcyclopropanecarboxylate de cyano(3-phénoxyphényl)méthyle |
| **Numéro de registre CAS** | | 52315-07-8 |
| **Formule moléculaire** | | $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ |

**Formule développée**



**Masse moléculaire** 416,3

| Numéro d'homologation | Pureté de la matière active de qualité technique (%) |
|---|---|
| 19186 | 95,0 |
| 28092 | 97,78 |
| 32074 | 97,2 |

Compte tenu du procédé de fabrication utilisé, aucune impureté préoccupante pour la santé humaine ou pour l'environnement figurant dans la liste de la *Gazette du Canada*, Partie II, volume 142, n° 13, TR/2008-67 (25 juin 2008), y compris les substances de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques, ne devrait être présente dans le produit.

### 2.3 Propriétés physico-chimiques de la matière active de qualité technique

| Propriété | Résultat |
|---|---|
| Pression de vapeur à 25 °C | $2,0 \times 10^{-4}$ mPa |
| Spectre ultraviolet-visible | pH / $\lambda_{max}$ (nm)<br>7 / 216<br>0,91 / 219<br>11,31 / 224 |
| Solubilité dans l'eau à 20 °C | 0,004 mg/L (pH 7) |
| Coefficient de partage *n*-octanol-eau | log $K_{oe}$ = 6,6 |
| Constante de dissociation | Sans objet, aucune dissociation prévue |

### 2.4 Description des utilisations homologuées de la cyperméthrine

La liste de tous les produits contenant de la cyperméthrine qui sont homologués en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* est présentée à l'annexe I. Toutes les utilisations étaient appuyées par les titulaires lorsque la réévaluation a été entreprise, et elles ont donc été prises en compte dans l'évaluation des risques que présente la cyperméthrine pour la santé et l'environnement.

Les utilisations de la cyperméthrine appartiennent aux catégories d'utilisation suivantes : foresterie, plantes vivrières cultivées en serres, cultures industrielles d'oléagineux, bétail destiné à la consommation humaine, cultures en milieu terrestre destinées à la consommation animale, cultures en milieu terrestre destinées à la consommation humaine, lutte antiparasitaire en milieux

non agricoles, industriels et résidentiels de sites non destinés à des usages alimentaires, et plantes ornementales d'extérieur. Les produits contenant de la cyperméthrine sont appliqués par les agriculteurs, les travailleurs agricoles et les spécialistes de la lutte antiparasitaire au moyen d'équipement aérien courant (aéronef à voilure fixe ou tournante) ou d'équipement terrestre courant, par exemple une rampe de pulvérisation, un pulvérisateur pneumatique, un nébulisateur ou un pulvérisateur manuel.

## 3.0 Effets sur la santé humaine et animale

Les études toxicologiques effectuées sur des animaux de laboratoire permettent de décrire les effets sur la santé qui pourraient découler de divers degrés d'exposition à un produit chimique donné et de déterminer les doses auxquelles aucun effet n'est observé. À moins de preuve du contraire, on présume que les effets observés chez les animaux indiquent la présence d'effets correspondants chez les humains et que les humains sont plus sensibles aux effets des substances chimiques que l'espèce animale la plus sensible.

### 3.1 Résumé toxicologique

Un résumé du profil de toxicité et des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques pour la santé humaine que pose la cyperméthrine figure à l'annexe II.

La cyperméthrine est un insecticide pyréthroïde de synthèse qui est classé comme un pyréthroïde de type II à cause de la présence d'un groupe α-cyano. C'est un mélange racémique de huit stéréoisomères (quatre paires diastéréoisomériques) résultant de conformations différentes au niveau de trois centres chiraux. La zêta-cyperméthrine est composée des huit mêmes stéréoisomères, mais elle est plus riche en isomères de conformation *S* au niveau du carbone chiral portant le groupe cyano (~ 90 % dans la zêta-cyperméthrine; 50 % dans la cyperméthrine). Vu la similitude de la structure et du mode d'action de la cyperméthrine et de la zêta-cyperméthrine et des données toxicologiques les concernant, l'évaluation des risques pour la santé humaine a été basée sur les données concernant ces deux substances. Cette démarche est d'autant plus justifiée que les méthodes analytiques actuelles utilisées pour la surveillance des résidus ne distinguent pas les stéréoisomères de la cyperméthrine. Il existe une vaste base de données toxicologiques pour l'évaluation des risques pour la santé humaine que posent la cyperméthrine et la zêta-cyperméthrine, y compris de nombreux articles scientifiques publiés. La qualité scientifique des données disponibles est jugée élevée. Il est reconnu que l'alpha-cyperméthrine est utilisée ailleurs qu'au Canada. Étant donné que l'ARLA n'a encore reçu aucune demande d'homologation ou de LMR à l'importation concernant l'alpha-cyperméthrine, elle n'a obtenu aucune donnée toxicologique pour évaluer cette entité. Si elle reçoit une demande d'homologation ou de LMR à l'importation, elle pourrait revoir ses valeurs de référence pour la famille de la cyperméthrine.

Les pyréthroïdes de synthèse causent des effets neurotoxiques principalement en se liant aux canaux sodiques dépendants de la tension situés dans les neurones, ce qui retarde la fermeture de ces canaux et provoque la dépolarisation des neurones. Ces perturbations entraînent une modification des potentiels d'action menant soit à une activité répétitive (pyréthroïdes de type I) soit au blocage de la conduction nerveuse (pyréthroïdes de type II). Les pyréthroïdes de type II tels que la cyperméthrine provoquent habituellement le « syndrome CS », qui se caractérise par

une choréo-athétose (mouvements excessifs involontaires évoluant vers des contorsions sinueuses), une sédation, une salivation, de la dyspnée, des convulsions cloniques et des tremblements. L'altération de l'activité motrice et du réflexe de sursaut acoustique est aussi caractéristique de l'intoxication aux pyréthroïdes de type II.

Les données toxicocinétiques existantes sur la cyperméthrine reposent sur des études par radiomarquage au cours desquelles des rats ont reçu 1) de la cyperméthrine (mélange racémique d'isomères *cis* et *trans de* cyperméthrine), 2) des isomères *cis* seulement de la cyperméthrine, ou 3) des isomères *trans* seulement de la cyperméthrine. Chez les rats ayant reçu par voie orale une seule faible dose de cyperméthrine, l'absorption dans le tube digestif était rapide et élevée, les concentrations sanguines atteignant leur sommet dans les trois heures suivant l'administration chez les deux sexes. L'administration d'une seule faible dose par voie orale de *cis*- ou *trans*-cyperméthrine s'est aussi traduite par une élimination rapide chez les deux sexes, 90 % de la dose administrée étant éliminée dans les 48 heures. La cyperméthrine a été éliminée principalement dans l'urine et, dans une moindre mesure, dans les excréments, et la bile jouait un rôle important. L'élimination dans l'air expiré était négligeable.

Vingt-quatre heures après l'administration d'une seule faible dose par voie orale de cyperméthrine aux rats, les plus fortes concentrations tissulaires de résidus s'observaient dans le tissu adipeux, suivi de la peau, des intestins, du foie et du rein; les concentrations dans le cerveau étaient faibles. Les taux de radioactivité dans la plupart des tissus diminuaient rapidement, les demi-vies allant d'environ cinq à neuf heures, mais de plus longues demi-vies ont été observées dans le tissu adipeux (> 24 heures) et la peau (13 heures). Les concentrations de résidus dans le tissu adipeux étaient 3,7 fois plus élevées chez les femelles que chez les mâles trois jours après l'administration d'une seule faible dose par voie orale. Huit jours après l'administration, les concentrations dans le tissu adipeux n'avaient pas diminué substantiellement; de faibles concentrations ont persisté dans les organes associés au métabolisme et à l'élimination de la cyperméthrine (rein et foie) probablement à cause d'une faible libération de cyperméthrine depuis le tissu adipeux.

L'absorption était plus lente et plus faible après l'administration d'une seule dose élevée qu'après une seule dose faible par voie orale. Les concentrations plasmatiques maximales ont été atteintes entre 8 heures (femelles) et 23 heures (mâles) après l'administration, et une plus grande proportion de la dose était éliminée dans les excréments. Sept jours après l'administration de la dose, les plus fortes concentrations ont été détectées dans le tissu adipeux, la peau, les intestins, le foie et le rein, et de faibles taux de radioactivité ont été détectés dans le tissu cérébral. Les taux de radioactivité dans le tissu adipeux une semaine après l'administration de la dose étaient proportionnellement plus élevés chez les rats ayant reçu une seule dose élevée de cyperméthrine par voie orale que chez ceux ayant reçu une seule dose faible par voie orale.

Après une exposition répétée chez des rats à une faible dose par voie orale de cyperméthrine pendant une période allant jusqu'à 70 jours, les taux maximums de radioactivité ont été observés dans la plupart des tissus 56 jours après l'administration. Les taux de radioactivité ont diminué rapidement dans la plupart des tissus après la fin de l'exposition, le retour aux taux de base s'étant produit dans les 15 jours suivants. Toutefois, de faibles concentrations de cyperméthrine étaient toujours présentes dans le tissu adipeux et la peau 50 jours après la dernière dose. À la fin, les proportions relatives d'isomères *cis* et *trans* dans le tissu adipeux étaient d'environ 88 %

et 12 %, respectivement. L'élimination de la cyperméthrine du tissu adipeux était biphasique en raison de l'élimination initiale rapide de la *trans*-cyperméthrine, suivie de l'élimination plus lente de l'isomère *cis*; les demi-vies d'élimination signalées dans le tissu adipeux étaient de 18 jours dans le cas de l'isomère *cis* et de 3 jours dans celui de l'isomère *trans*.

D'après les résultats de l'étude de neurotoxicité pour le développement chez le rat menée avec la zêta-cyperméthrine, la cyperméthrine atteindrait le fœtus en développement par transfert transplacentaire, et le nouveau-né par le lait maternel. Les concentrations dans le lait maternel étaient proportionnelles à la dose chez la mère, mais les concentrations plasmatiques chez les fœtus étaient légèrement plus basses que les concentrations plasmatiques maternelles et n'étaient pas corrélées avec les doses alimentaires chez les mères, ce qui laisse croire que le transfert transplacentaire pourrait être limité.

La cyperméthrine est métabolisée dans le foie chez le rat, et le profil métabolique est similaire chez les mâles et les femelles. La métabolisation s'effectue principalement par clivage du groupe ester et donne de l'acide cyclopropanecarboxylique et l'entité 3-phénoxybenzyle. L'entité 3-phénoxybenzyle est éliminée dans l'urine sous forme de conjugué sulfate de l'acide 3-(4'-hydroxyphénoxy)benzoïque et de l'acide 3-phénoxybenzoïque, et l'acide cyclopropanecarboxylique est transformé principalement en glucuronide d'ester avant son élimination. La cyperméthrine non modifiée était le principal composé récupéré dans les excréments. Les autres métabolites fécaux mineurs identifiés chez le rat étaient l'acide 3-phénoxybenzoïque, l'acide 3-(4-hydroxyphénoxy)benzoïque, la 4-hydroxy-*cis*-cyperméthrine et la *trans*-hydroxy-*cis*-cyperméthrine.

Les études de toxicité aiguë par voie orale chez les rongeurs menées avec la cyperméthrine ou la zêta-cyperméthrine ont révélé une toxicité aiguë allant de faible à élevée selon le véhicule utilisé. Les signes cliniques de toxicité après une exposition par voie orale étaient caractéristiques d'une perturbation du système nerveux autonome et indiquaient la présence du « syndrome CS » : salivation, toilettage excessif, manque de coordination motrice, tremblements, choréo-athétose, piétinement et fouissement. Aucune différence significative de toxicité liée au sexe n'a été observée. Une sensibilité liée à l'âge était évidente dans deux études comparatives de mortalité par voie orale menées chez le rat avec la cyperméthrine, et, selon les doses létales à 50 % ($DL_{50}$), les petits et les animaux sevrés étaient plus sensibles au composé que les animaux adultes. Dans les études de toxicité aiguë par voie cutanée, la cyperméthrine présentait une très faible toxicité aiguë chez le rat et le lapin, mais provoquait des signes cliniques de neurotoxicité chez les deux espèces à fortes doses. La cyperméthrine présentait une très faible toxicité aiguë par inhalation chez le rat et était très faiblement irritante pour les yeux et la peau chez le lapin. La cyperméthrine n'était pas un sensibilisant cutané chez le cobaye dans un essai supplémentaire par la méthode de Buehler.

D'après les résultats des études exigées à doses répétées par voie orale, les indicateurs les plus sensibles d'une toxicité étaient les signes de neurotoxicité (tremblements, démarche irrégulière, manque de coordination, hypersensibilité au bruit, désorientation chez le chien) et les effets sur le poids corporel, avec des signes de neurotoxicité plus graves (ataxie, convulsions cloniques, pattes arrière écartées, marche sur les orteils, démarche extrêmement irrégulière, respiration bruyante et mordillement des extrémités) et une mortalité chez les rongeurs et le chien aux doses plus fortes par voie orale. Dans ces études, le chien était l'espèce la plus sensible, suivie du rat,

de la souris et du lapin. L'effet perdurait légèrement chez le chien, mais pas chez les rongeurs, des tremblements et des mortalités ayant été observés à faibles doses chez le chien dans les études par voie orale à long terme.

Parmi les autres effets notables à fortes doses dans les études à doses répétées par voie orale figuraient des effets sur le foie chez le rat et la souris, des effets hématologiques et rénaux chez le rat et des effets sur les testicules chez toutes les espèces soumises aux essais. Aucune différence de sensibilité liée au sexe n'a été constatée, malgré le dépôt plus important de cyperméthrine dans le tissu adipeux des rats femelles que des rats mâles dans les études toxicocinétiques.

Tout comme dans les études par voie orale, des signes de neurotoxicité ont été observés chez le rat après une exposition à court terme par inhalation nasale seulement à la cyperméthrine. La réduction du poids corporel et la salivation excessive étaient les effets critiques aux concentrations les plus faibles, tandis que, à des concentrations plus élevées par inhalation, des effets hématologiques, une baisse d'activité, une stabilité réduite, une marche sur les orteils, de petits mouvements rapides de la tête ou des pattes et une érection de la queue ont été constatés.

Il n'y avait aucune indication de toxicité systémique chez le rat après une exposition de courte durée par voie cutanée à la zêta-cyperméthrine à la dose limite, mais une irritation cutanée était manifeste à la plus faible dose évaluée. Aucun effet systémique ni aucune irritation de la peau non abrasée n'ont été observés chez des lapins traités par la cyperméthrine dans du polyéthylèneglycol, mais un traitement similaire sur la peau abrasée de lapins s'est soldé par une toxicité systémique et cutanée. Les données toxicocinétiques laissent croire que la très lipophile cyperméthrine pourrait être piégée dans la peau et être lentement libérée dans la circulation générale.

Dans les études de neurotoxicité et les études standard de toxicité à doses répétées, l'exposition à la cyperméthrine ou à la zêta-cyperméthrine provoquait chez toutes les espèces (rongeurs, chien, poule) des effets toxiques caractéristiques des pyréthroïdes de type II : mortalité, diminution du poids corporel, salivation, tremblements, baisse de l'activité motrice, pattes arrière écartées ou à la traîne, altération grave de la démarche, hypersensibilité, mordillement, tremblements et convulsions. Dans toute la base de données, la cyperméthrine provoquait des signes de paresthésie locale (mordillement des extrémités, fouissement, piétinement, toilettage excessif) comme effet aigu distinct de l'irritation. Dans les études de neurotoxicité aiguë, le délai avant l'effet maximal variait de 1,5 heure après l'administration de la dose chez les rats Long-Evans à 4 heures chez les rats Sprague Dawley. Des effets neuropathologiques microscopiques sur le nerf sciatique (rupture d'axones, dégénérescence de la myéline, hypertrophie et vacuolisation) ont été observés dans plusieurs études chez le rat menées avec la cyperméthrine, mais seulement à fortes doses.

Les effets neurologiques semblaient plus graves chez les jeunes que chez les adultes dans une étude de neurotoxicité pour le développement (NTD) chez des rats traités à la zêta-cyperméthrine et dans des études de NTD ayant pour but de déterminer les doses chez des rats ayant reçu de la cyperméthrine ou de la zêta-cyperméthrine. Dans l'étude de NTD menée avec la zêta-cyperméthrine, les petits présentaient une baisse du poids corporel, une diminution de la capacité d'apprentissage et de la mémoire, des altérations des caractères morphométriques du

cerveau et une altération des paramètres d'une batterie d'observations fonctionnelles, mais seulement en présence d'une diminution du poids corporel chez les mères. Dans les études de NTD ayant pour but de déterminer les doses, des modifications des caractères morphométriques du cerveau (cyperméthrine) et une réduction de l'activité motrice (zêta-cyperméthrine) ont été observées chez les petits en l'absence d'effets maternels. Une toxicité grave chez les petits sous forme d'une viabilité réduite, d'une diminution du poids corporel, d'un retard de développement physique et d'une altération des paramètres d'une batterie d'observations fonctionnelles en présence d'un poids corporel maternel réduit a été observée dans une étude de NTD non exigée chez des souris ayant reçu de la cyperméthrine par voie orale avant l'accouplement seulement.

En général, la neurotoxicité des pyréthroïdes est corrélée avec les concentrations maximales du composé d'origine dans le sang, et l'administration des doses en bolus se solde par de plus fortes doses internes et une plus grande toxicité que l'administration par le régime alimentaire. Étant donné que le plan de l'étude de NTD ne tient pas compte du délai avant l'effet maximal et qu'il serait possible de passer à côté de la période de toxicité maximale des pyréthroïdes, les évaluations neurocomportementales chez les jeunes dans l'étude de NTD ne sont peut-être pas particulièrement informatives. Il est généralement reconnu que la clairance métabolique des pyréthroïdes chez le rat augmente pendant la maturation, principalement grâce à l'activité accrue des enzymes hépatiques. Une maturation incomplète des systèmes enzymatiques hépatiques qui détoxifient l'organisme des pyréthroïdes peut faire augmenter les concentrations de pyréthroïdes dans les tissus ciblés (cerveau) et accroître la sensibilité des jeunes à la toxicité, comparativement aux adultes recevant la même dose par voie orale. Vu les limites de l'étude de NTD à cet égard, aucune comparaison adéquate de la sensibilité des jeunes animaux n'est actuellement possible. Une étude comparative de neurotoxicité par gavage oral chez des ratons allaités, de jeunes rats sevrés et des rats adultes qui tiendrait compte du délai pour atteindre l'effet maximal pourrait pallier cette incertitude. En attendant une telle étude, l'incertitude en question est traduite sous la forme d'un facteur d'incertitude lié à la base de données.

La zêta-cyperméthrine n'était pas génotoxique dans une batterie de tests in vitro et in vivo; cependant, les études avec la cyperméthrine ont donné des résultats discordants. Dans les études exigées in vitro, la cyperméthrine a donné un résultat négatif dans les essais de mutation génique et les tests d'aberration chromosomique et d'échange de chromatides sœurs dans des lymphocytes humains et des cellules de moelle osseuse de hamster chinois. Des résultats équivoques ont été obtenus dans un test des micronoyaux avec des lymphocytes humains. La cyperméthrine a donné un résultat négatif dans un essai de létalité dominante et un essai de synthèse non programmée de l'ADN in vivo. Des résultats positifs ont été obtenus dans des tests des comètes in vitro et in vivo. D'autres résultats positifs ont été obtenus dans des essais non exigés (adduits de l'ADN) et dans cinq études supplémentaires visant à évaluer les aberrations chromosomiques, l'échange de chromatides sœurs et la formation de micronoyaux dans des lignées cellulaires de souris suisse.

Des signes de tumorigénicité étaient présents chez des souris et des rats ayant reçu de la cyperméthrine au cours d'essais à long terme par le régime alimentaire. La cyperméthrine augmentait l'incidence des tumeurs bénignes à cellules de Leydig chez les rats mâles. Ces tumeurs ont été considérées comme liées au traitement à la lumière des données constantes de toxicité testiculaire et d'activité anti-androgénique de la cyperméthrine dans toute la base de données. Cependant, l'incidence de ces tumeurs n'était que minimalement augmentée, et leur

importance toxicologique sur le plan de la santé humaine était faible. L'administration de cyperméthrine augmentait aussi l'incidence des adénomes bénins du poumon chez les souris femelles ayant reçu une forte dose, mais aucune hausse des tumeurs malignes du poumon liées au traitement n'a été observée. Des adénomes pulmonaires liés au traitement ont été observés dans plusieurs études chez des souris femelles portant sur la perméthrine, composé de structure similaire. Selon la méthode du poids de la preuve, on a déterminé que la cyperméthrine était peut-être tumorigène; pour cette raison, une évaluation quantitative du risque de cancer a été entreprise.

Aucun signe d'effet indésirable sur l'accouplement ou la fertilité n'a été observé dans des études multigénérationnelles de toxicité pour la reproduction par voie orale chez le rat avec la cyperméthrine ou la zêta-cyperméthrine, mais aucune mesure du cycle œstral et des spermatozoïdes n'a été réalisée dans ces études. Les effets chez les animaux de la génération parentale étaient similaires à ceux des études de toxicité à doses répétées par voie orale (mortalité, signes cliniques de neurotoxicité et diminution du poids corporel) et étaient évidents à des doses similaires à celles notées chez les femelles non gravides. Les animaux mâles de la génération parentale traités par la cyperméthrine, mais pas par la zêta-cyperméthrine, présentaient une atrophie testiculaire. Les effets sur la reproduction se limitaient à la perte totale des portées chez les mères ayant reçu une forte dose de zêta-cyperméthrine, et ils ont fait en sorte que le nombre d'animaux était insuffisant pour l'accouplement de la deuxième génération. Il n'y avait aucun signe de sensibilité chez les jeunes dans les deux essais, et les effets critiques chez les petits (diminution du poids corporel) étaient observés en présence d'une toxicité maternelle. À de fortes doses de zêta-cyperméthrine par voie orale, des mortalités, des signes de neurotoxicité, des saignements gastro-intestinaux ou urinaires et des testicules de petite taille ont aussi été observés chez les petits. La mortalité des petits dans cette étude a commencé tôt au début de l'allaitement et était le plus prononcée tard durant la période de l'allaitement, probablement à cause d'une consommation accrue des aliments d'essai. Une toxicité pour la reproduction a aussi été signalée chez des souris (nombre réduit de souris gravides, nombre réduit de petits par portée et nombre augmenté de petits morts par portée) traitées par gavage pendant la période d'accouplement dans le cadre d'une étude de NTD non exigée.

D'après l'évaluation de niveau I des données existantes, selon la méthode du poids de la preuve, réalisée par l'Endocrine Disruptor Screening Program de la United States Environmental Protection Agency (USEPA, 2010a), la cyperméthrine peut interagir avec le système des androgènes. Dans les études publiées, la cyperméthrine affichait une activité anti-androgénique dans des essais in vitro de liaison au récepteur d'androgènes à l'aide de gènes rapporteurs de levure, dans des essais in vitro d'activation de la transcription des gènes contrôlée par le récepteur d'androgènes et dans un essai in vivo de Hershberger chez le rat. La cyperméthrine a donné un résultat équivoque ou faiblement positif dans un essai in vitro de liaison compétitive aux récepteurs des œstrogènes et un résultat positif dans un essai d'expression du gène *pS2*. Les modifications fonctionnelles et morphologiques des testicules liées au traitement ont été observées de façon constante dans l'ensemble de la base de données sur la cyperméthrine. Une réduction du poids relatif des testicules a été signalée après une exposition répétée par voie orale chez le rat, la souris et le chien, et une exposition de courte durée de la peau abrasée chez le lapin. Une toxicité pour les testicules a été observée chez des rats de la génération parentale et leurs petits ayant reçu de la zêta-cyperméthrine ou de la cyperméthrine dans des études multigénérationnelles de toxicité pour la reproduction. Dans des études spécialisées à doses

répétées par voie orale visant à évaluer les effets sur la reproduction chez les mâles, des changements histopathologiques dans les testicules, une morphologie anormale des spermatozoïdes, une diminution du nombre de spermatozoïdes testiculaires et épidydimaux, une hausse des taux sériques d'hormone folliculostimulante (FSH) et d'hormone lutéinisante (LH), une diminution des taux de testostérone sérique et testiculaire et une diminution de l'expression des récepteurs d'androgènes et des protéines régulatrices de la stéroïdogenèse ont été observés chez les souris et les rats traités par la cyperméthrine. Des données supplémentaires chez la souris laissent croire que ces effets sur les testicules peuvent être induits par une exposition in utero et par l'allaitement jusqu'à l'âge adulte. Étant donné qu'aucune évaluation exhaustive de la fonction reproductrice des femelles et de la santé des testicules chez les mâles n'a été réalisée dans les études existantes de toxicité pour la reproduction et que la littérature actuelle fait état d'une activité anti-androgénique et de changements fonctionnels et morphologiques dans les testicules, il existe une incertitude quant au point de départ relativement aux effets sur la reproduction chez les mâles et les femelles. Cette incertitude est palliée par l'application d'un facteur d'incertitude lié à la base de données jusqu'à ce que d'autres données soient fournies pour clarifier le point de départ.

Dans les études de toxicité pour le développement, la cyperméthrine et la zêta-cyperméthrine n'ont pas entraîné d'effet sur le développement chez les rats et les lapins après une administration par gavage (dans l'huile) de doses toxiques pour les mères. Les signes les plus notables de toxicité chez les petits étaient la mortalité, des signes cliniques de neurotoxicité (ataxie, hypersensibilité, spasmes, convulsions, pattes arrière écartées) et une anorexie.

### 3.1.1 Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*

Pour l'évaluation des risques liés aux résidus pouvant être présents dans les aliments ou aux produits utilisés à l'intérieur ou autour des maisons ou des écoles, la *Loi sur les produits antiparasitaires* prescrit l'application d'un facteur additionnel de 10 afin de tenir compte de l'exhaustivité des données d'exposition et de toxicité relatives aux nourrissons et aux enfants et de la toxicité prénatale et postnatale potentielle. Un facteur différent peut convenir s'il s'appuie sur des données scientifiques fiables.

En ce qui concerne l'exhaustivité de la base de données toxicologiques utilisée pour évaluer les risques pour les nourrissons et les enfants, la plupart des études exigées pour l'évaluation étaient accessibles, notamment les études de toxicité pour le développement par voie orale chez le rat et le lapin, les études multigénérationnelles de toxicité pour la reproduction chez le rat et les études de NTD chez la souris et le rat. Toutefois, les effets sur la reproduction chez les mâles (et peut-être les femelles) n'ont pas été adéquatement évalués d'après les preuves d'une activité anti-androgénique et de toxicité testiculaire chez les espèces expérimentales à des doses se situant à l'intérieur de l'intervalle de celles choisies pour évaluer les risques. Cette préoccupation est palliée par l'application d'un facteur d'incertitude lié à la base de données.

En ce qui concerne les préoccupations relatives à l'évaluation des risques pour les nourrissons et les enfants, il n'existe aucune donnée indiquant une sensibilité accrue associée à l'exposition in utero chez le rat et le lapin dans les études de toxicité pour le développement par voie orale ni de sensibilité accrue des jeunes dans les études multigénérationnelles de toxicité pour la reproduction chez le rat. Cependant, il existe une incertitude résiduelle concernant la sensibilité

des jeunes. Chez les jeunes animaux, les systèmes enzymatiques qui détoxifient l'organisme des pyréthroïdes n'ont pas atteint leur pleine maturité; les jeunes peuvent donc être plus sensibles à la toxicité que les adultes parce qu'ils sont exposés à des concentrations cérébrales plus grandes, pendant une période plus longue que les adultes (Kim *et al.*, 2010). Dans deux études comparatives de létalité aiguë par voie orale chez le rat, les jeunes affichaient une sensibilité aux effets létaux de la cyperméthrine comparativement aux adultes. De plus, de graves effets neurologiques ont été observés chez les petits dans une étude de NTD exigée chez le rat avec la zêta-cyperméthrine : diminution de la capacité d'apprentissage et de la mémoire, altération des paramètres d'une batterie d'observations fonctionnelles et modifications des caractères morphométriques du cerveau à une dose qui n'entraînait chez les mères qu'une diminution du poids corporel. Des modifications des caractères morphométriques du cerveau et une baisse de l'activité motrice chez les petits (en l'absence de toxicité maternelle) ont aussi été signalées dans une étude de NTD supplémentaire menée avec la cyperméthrine chez le rat. Vu l'absence d'une étude comparative de neurotoxicité par voie orale, la sensibilité des jeunes n'a pas pu être adéquatement évaluée, et une incertitude résiduelle demeure quant à la sensibilité des jeunes à de possibles effets neurotoxiques. Cette préoccupation est palliée par l'application d'un facteur d'incertitude lié à la base de données.

Pour l'évaluation des risques, un facteur d'incertitude de 3 lié à la base de données a été appliqué en raison des préoccupations concernant les effets possibles sur la reproduction chez les mâles et la sensibilité des jeunes aux effets neurotoxiques. Puisque ces préoccupations ont été prises en compte par l'application d'un facteur d'incertitude lié à la base de données, le facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* a été ramené à 1.

### 3.2 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et des risques connexes

Lorsqu'elle évalue l'exposition par le régime alimentaire, l'ARLA détermine la quantité de résidus d'un pesticide donné, y compris ceux présents dans le lait et la viande, qui peut être ingérée dans l'alimentation quotidienne. L'évaluation porte aussi sur l'exposition à la cyperméthrine dans les aliments importés qui peuvent être traités par cet insecticide. Ces évaluations alimentaires tiennent compte de l'âge des personnes et des différences dans les habitudes alimentaires de la population à diverses étapes de la vie (nourrissons, enfants, adolescents, adultes et personnes âgées). Par exemple, les évaluations tiennent compte des particularités alimentaires des enfants, comme leurs préférences alimentaires et le fait qu'ils consomment davantage de nourriture proportionnellement à leur poids corporel que les adultes. Le risque par le régime alimentaire est ensuite déterminé en combinant les résultats de l'évaluation de l'exposition et de l'évaluation de la toxicité. Une toxicité élevée peut ne pas indiquer un risque élevé si l'exposition est faible. De même, un pesticide peu toxique peut présenter un risque si l'exposition est élevée.

L'ARLA envisage de limiter l'utilisation d'un pesticide lorsque l'exposition dépasse 100 % de la dose de référence ou lorsque le risque estimé de cancer à vie dépasse $1 \times 10^{-6}$ (autrement dit, un sur un million). Le document de principes de l'ARLA SPN2003-03, *Évaluation de l'exposition aux pesticides contenus dans les aliments : Guide de l'utilisateur*, présente en détail les procédures d'évaluation des risques de toxicité aiguë ou chronique et de cancer.

Les estimations des résidus utilisées pour évaluer le risque alimentaire peuvent se fonder de manière prudente (autrement dit, en utilisant les estimations de la limite supérieure) sur les limites maximales de résidus (LMR) ou sur les données des essais au champ représentant les résidus susceptibles de demeurer sur les aliments après un traitement à la dose maximale indiquée sur l'étiquette. Les données de surveillance représentatives de l'approvisionnement alimentaire national peuvent aussi être utilisées pour estimer avec une plus grande précision les résidus susceptibles d'être encore présents sur les aliments au moment de leur achat. Ces données proviennent notamment du Programme national de surveillance des résidus chimiques de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et du Pesticide Data Program du United States Department of Agriculture (USDA). Des facteurs de transformation spécifiques et empiriques ainsi que les données spécifiques sur le pourcentage des cultures qui sont traitées peuvent aussi être intégrées dans la mesure du possible.

Les évaluations de l'exposition aux cyperméthrines et des risques de toxicité aiguë ou chronique et de cancer connexes ont été réalisées à l'aide du programme DEEM-FCID™ (Dietary Exposition Evaluation Model - Food Commodity Intake Database™), version 4.02, qui comporte des données sur la consommation alimentaire obtenues grâce à l'enquête sur les habitudes alimentaires NHANES/ WWEIA (National Health and Nutritional Examination Survey, What We Eat in America) de 2005-2010, accessible par l'entremise du National Center for Health Statistics des Centers for Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis. La cyperméthrine appartient à la famille des pyréthroïdes, laquelle comprend la cyperméthrine, l'alpha-cyperméthrine et la zêta-cyperméthrine. Ces trois substances chimiques étant des mélanges des mêmes isomères, leur utilisation se solde par une exposition humaine aux mêmes isomères. Les méthodes analytiques actuellement employées pour la surveillance des résidus ne distinguent pas les cyperméthrines. Par conséquent, les évaluations des risques par le régime alimentaire ont été réalisées en combinant les utilisations des trois substances chimiques; c'est donc dire que les estimations de l'exposition représentent les expositions aux *trois* cyperméthrines par les cultures ou denrées traitées par l'une ou l'autre de ces substances (y compris les importations) et par l'eau potable. Seule la cyperméthrine est actuellement homologuée au Canada; des LMR à l'importation ont été fixées pour la zêta-cyperméthrine. L'alpha-cyperméthrine n'est pas homologuée au Canada et aucune LMR à l'importation de ce composé n'a été fixée; cependant, elle est utilisée aux États-Unis et dans d'autres pays sur des denrées pouvant être importées au Canada.

Les estimations de l'exposition associée au risque de toxicité aiguë ou chronique ou de cancer sont considérées comme très approfondies (plus précises), car les données de surveillance des résidus, les pourcentages de cultures traitées, les facteurs de transformation expérimentaux et les données nationales et les données d'importation ont été utilisés dans la mesure du possible. Cependant, une certaine prudence s'est imposée lors des évaluations à cause de l'utilisation de LMR ou seuils de tolérance ou de résidus prévus (essais au champ) pour quelques denrées. Aucune de ces denrées ne contribuait de façon majeure à l'exposition totale aux cyperméthrines. Pour obtenir des précisions sur les estimations des risques par le régime alimentaire et les renseignements sur la chimie des résidus ayant servi à l'évaluation de ces risques, se reporter aux annexes III et IV.

### 3.2.1 Détermination de la dose aiguë de référence

**Population générale (y compris les femmes enceintes, les nourrissons et les enfants)**

Pour estimer le risque de toxicité aiguë par le régime alimentaire, la $LICDR_{20}$ (limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % de la dose repère pour un effet de 20 %; en anglais $BMDL_{20}$) de 5,2 mg/kg p.c. tirée d'une étude de neurotoxicité aiguë par voie orale menée avec la cyperméthrine a été choisie, d'après la réduction de l'activité motrice chez les rats adultes (n° de l'ARLA 2007554). La réduction de l'activité motrice a été considérée comme le critère d'effet critique étant donné qu'il s'agit d'un critère neurocomportemental sensible qui est lié à la toxicité des pyréthroïdes et est calculé au moyen d'une voie et d'une durée d'exposition pertinentes. La $LICDR_{20}$ a été spécialement choisie à cause de la variabilité signalée de l'activité motrice chez les rats témoins dans la littérature (Crofton *et al.*, 1991). Étant donné que le critère d'effet critique chez les adultes n'est peut-être pas idéal pour l'évaluation chez les jeunes, un facteur d'incertitude de 3 lié à la base de données a été appliqué pour l'évaluation des risques. Par conséquent, le facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* a été ramené à 1, comme le prévoit la section Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*. Les facteurs d'incertitude habituels de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique ont aussi été appliqués, ce qui donne un facteur d'évaluation global (FEG) de 300.

$$\text{DARf} = \frac{\text{LICDR}_{20}}{\text{FEG}} = \frac{5{,}2 \text{ mg/kg p.c.}}{300} = 0{,}02 \text{ mg/kg p.c.}$$

### 3.2.2 Évaluation de l'exposition aiguë par le régime alimentaire et des risques connexes

Le risque de toxicité aiguë par le régime alimentaire (aliments et eau potable) a été calculé d'après la plus forte dose de cyperméthrine susceptible d'être ingérée en une journée, et d'après les données sur la consommation d'aliments et d'eau et les résidus dans les aliments et l'eau. La consommation attendue de résidus est comparée à la DARf, c'est-à-dire la dose à laquelle une personne pourrait être exposée pendant une journée sans craindre d'effets nocifs sur sa santé. Lorsque la quantité prévue de résidus ingérés est inférieure à la DARf, l'exposition aiguë par le régime alimentaire n'est pas préoccupante.

L'évaluation probabiliste des risques associés à l'exposition aiguë a été réalisée à l'aide des données de surveillance de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et du Pesticide Data Program. La *Standard Operating Procedure (SOP) 99.3* de l'EPA a été employée pour déterminer quelles données de substitution pouvaient être utilisées pour certaines denrées, au besoin. Les LMR ou seuils de tolérance ont été utilisés pour quelques denrées concernant lesquelles aucune donnée de surveillance n'était disponible. De plus, les intrants suivants ont été utilisés : renseignements disponibles sur le pourcentage de cultures traitées au Canada et aux États-Unis; 100 % des cultures traitées dans le cas des denrées pour lesquelles le pourcentage de cultures traitées était inconnu; renseignements disponibles sur la production nationale et les importations; et facteurs de transformation expérimentaux. Les facteurs de transformation par défaut du modèle DEEM (modèle d'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire) ont été utilisés lorsqu'aucun facteur de transformation expérimental n'était disponible.

La contribution de l'eau potable à l'exposition a été prise en compte en intégrant directement la concentration estimée dans l'environnement (CEE), obtenue par modélisation des eaux (voir la section 3.3) dans le modèle DEEM.

L'exposition aiguë estimée par le régime alimentaire de la population générale représente 24 % de la DARf au 99,9$^{e}$ centile. L'exposition estimée des sous-groupes de la population varie de 17 % de la DARf (femmes de 13 à 49 ans) à 70 % de la DARf (tous les nourrissons de moins de 1 an). La contribution de l'eau potable à l'exposition aiguë est très faible, représentant moins de 4 % de l'exposition totale du sous-groupe le plus exposé de la population. L'exposition aiguë par le régime alimentaire n'est donc pas préoccupante.

### 3.2.3 Détermination de la dose journalière admissible

**Population générale (y compris les femmes enceintes, les nourrissons et les enfants)**

Pour estimer les risques par le régime alimentaire par suite d'une exposition répétée, une dose sans effet nocif observé (DSENO) de 5,0 mg/kg p.c./jour a été choisie d'après les résultats des études de toxicité cocritiques suivantes : les DSENO par voie orale de 5,0/5,7 mg/kg p.c./jour chez les chiens ayant reçu de la cyperméthrine pendant 12 mois, la DSENO de 5 mg/kg p.c./jour dans l'étude de neurotoxicité subchronique par le régime alimentaire chez le rat avec la zêta-cyperméthrine, la DSENO de 5,0 mg/kg p.c./jour dans l'étude de NTD par voie orale chez la souris avec la cyperméthrine, la DSENO de 7,3 mg/kg p.c./jour dans l'étude de 2 ans par le régime alimentaire chez le rat avec la cyperméthrine, et la DSENO de 9,0 mg/kg p.c./jour dans l'étude de NTD chez le rat avec la zêta-cyperméthrine. Les facteurs d'incertitude habituels de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique ont été appliqués. L'incertitude résiduelle concernant la sensibilité possible des jeunes et l'évaluation inadéquate de la toxicité pour les testicules a été prise en compte par l'application d'un facteur d'incertitude de 3 lié à la base de données. Par conséquent, le facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* a été ramené à 1, comme le prévoit la section Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*. Le facteur d'évaluation global (FEG) est donc de 300.

$$\text{DJA} = \frac{\text{DSENO}}{\text{FEG}} = \frac{5{,}0 \text{ mg/kg p.c./jour}}{300} = 0{,}02 \text{ mg/kg p.c./jour}$$

La DJA donne une marge d'exposition de 1 250 à la dose minimale entraînant un effet nocif observé (DMENO) (25 mg/kg p.c./jour) pour les effets sur les testicules dans les études acceptables de toxicité par voie orale à doses répétées, alors que les doses entraînant un effet dans les études supplémentaires de toxicité par voie orale à doses répétées correspondaient à la DSENO utilisée pour l'évaluation des risques.

### 3.2.4 Évaluation de l'exposition chronique par le régime alimentaire et des risques connexes

Le risque lié à l'exposition chronique par le régime alimentaire (aliments et eau potable) a été calculé à l'aide de la consommation moyenne de divers aliments et d'eau et à l'aide des valeurs moyennes de résidus présents sur ces aliments et dans l'eau. Cette exposition estimée aux cyperméthrines a ensuite été comparée à la DJA. Lorsque l'exposition estimée est inférieure à la DJA, l'exposition chronique par le régime alimentaire n'est pas préoccupante.

L'évaluation des risques liés à l'exposition chronique a été réalisée à l'aide des valeurs moyennes de résidus provenant des mêmes données de surveillance de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et du Pesticide Data Program que celles employées pour l'évaluation des risques liés à l'exposition aiguë, ajustées en fonction des pourcentages de cultures traitées et des statistiques sur la production nationale et les importations; les résidus prévus (des essais au champ) sur les denrées importées pour lesquelles il n'existe aucune donnée de surveillance; les LMR ou seuils de tolérance concernant les denrées pour lesquelles il n'existe aucune donnée de surveillance ou valeur prévue de résidus; les facteurs de transformation expérimentaux, le cas échéant (autrement les facteurs de transformation par défaut du modèle DEEM ont été utilisés); et les CEE ponctuelles estimées à la suite d'une exposition chronique par l'eau potable obtenues par modélisation (voir la section 3.3).

L'exposition chronique estimée de la population générale est inférieure à 1 % de la DJA. L'exposition chronique estimée des sous-groupes de la population varie de moins de 1 % à 3 % de la DJA; le sous-groupe le plus exposé est celui des enfants de 1 à 2 ans. Par conséquent, l'exposition chronique par le régime alimentaire n'est pas préoccupante.

### 3.2.5 Évaluation du risque de cancer

La cyperméthrine pourrait être tumorigène chez l'humain d'après l'évaluation des données de cancérogénicité selon la méthode du poids de la preuve. Il existe des données étayant une tumorigénicité chez la souris et le rat in vivo et quelques données étayant une génotoxicité. Un excès de risque unitaire de $8{,}09 \times 10^{-3}$ $(\text{mg/kg p.c./jour})^{-1}$ a été calculé d'après la présence d'adénomes du poumon chez des souris femelles traitées à la cyperméthrine. Des tumeurs bénignes à cellules de Leydig chez des rats traités à la cyperméthrine ont été considérées comme liées au traitement, mais elles étaient peu préoccupantes pour la santé humaine d'un point de vue toxicologique.

### 3.2.6 Évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et du risque de cancer connexe

Une évaluation du risque de cancer par le régime alimentaire (aliments et eau potable) a été réalisée dans la population générale à l'aide des mêmes données sur les résidus associés à une exposition chronique que celles décrites à la section 3.2.4 et de la CEE ponctuelle estimée dans l'eau potable de 0,000059 ppm calculée à la section 3.3.1. L'exposition chronique estimée a ensuite été comparée à l'excès de risque unitaire (ERU). Un risque de cancer à vie inférieur ou égal à $1 \times 10^{-6}$ (un pour un million) n'est habituellement pas préoccupant pour la population générale si les personnes sont exposées aux résidus de pesticides présents sur ou dans les aliments ou exposées accidentellement d'une autre façon. Selon la méthode de l'excès de risque

unitaire, le risque de cancer à vie estimé à la suite d'une exposition par le régime alimentaire est d'environ $1 \times 10^{-6}$ et n'est donc pas préoccupant.

### 3.3 Exposition par l'eau potable

Les résidus de cyperméthrine dans les sources possibles d'eau potable ont été estimés par modélisation.

#### 3.3.1 Concentrations dans l'eau potable

Les CEE de cyperméthrine dans les sources potentielles d'eau potable (eaux souterraines et eaux de surface) ont été calculées à l'aide de modèles de simulation informatique : le modèle PRZMGW pour les eaux souterraines et le modèle PRZM/EXAMS pour les eaux de surface (voir la section 4.0 du présent document pour plus de détails). Les concentrations de cyperméthrine dans les eaux de surface ont été estimées dans un seul type de source d'eau potable vulnérable : un petit réservoir. Seules les CEE dans les eaux de surface ont été prises en considération, car les concentrations dans les eaux souterraines étaient pratiquement nulles. La modélisation de niveau 2 (approfondie) des eaux de surface a été réalisée avec trois doses d'application différentes reflétant celles prévues pour le traitement des pommes, des fraises et des pommes de terre. La plus forte concentration maximale annuelle de 0,0011 ppm dans le scénario de la pomme de terre a été utilisée pour évaluer l'exposition aiguë. La plus forte concentration maximale moyenne annuelle de 0,000059 ppm a été utilisée pour évaluer le risque d'effets chroniques (autres que le cancer) et le risque de cancer.

#### 3.3.2 Évaluation de l'exposition par l'eau potable et des risques connexes

Les estimations de l'exposition liée à la consommation d'eau potable ont été combinées aux estimations de l'exposition liée à la consommation d'aliments en incorporant directement les CEE ponctuelles dans l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire (aliments et eau). Voir les sections 3.2.2 et 3.2.4.

### 3.4 Évaluation de l'exposition professionnelle et non professionnelle et des risques connexes

Les risques liés à l'exposition professionnelle et non professionnelle sont évalués en comparant les expositions possibles au critère d'effet toxicologique le plus pertinent, parmi ceux tirés des études toxicologiques, afin de calculer la marge d'exposition (ME). Cette ME est comparée à une ME cible qui intègre des facteurs d'incertitude destinés à protéger la sous-population la plus sensible. Si la ME calculée est inférieure à la ME cible, cela ne signifie pas nécessairement que l'exposition entraînera des effets nocifs, mais des mesures d'atténuation des risques seront alors requises.

### 3.4.1 Choix des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation des risques professionnels et non professionnels

**Exposition cutanée**

Pour l'évaluation des risques liés à une exposition cutanée de courte, moyenne ou longue durée dans toutes les populations, une DSENO de 5,0 mg/kg p.c./jour a été choisie d'après la DSENO de 5,0 mg/kg p.c./jour de cyperméthrine chez les petits et les parents dans l'étude de NTD chez la souris et la DSENO de 9,0 mg/kg p.c./jour de zêta-cyperméthrine chez les petits et les parents dans l'étude de NTD chez le rat. Une diminution du nombre de petits et de portées, une diminution du nombre de petits vivants, une augmentation du nombre de petits morts, une diminution du poids corporel, des retards de développement et une altération des paramètres d'une batterie d'observations fonctionnelles ont été observés chez des bébés souris recevant de la cyperméthrine à la DMENO en présence d'une toxicité maternelle pendant le traitement (avant l'accouplement) et la période d'accouplement. Une diminution du poids corporel, une altération des paramètres d'une batterie d'observations fonctionnelles, une diminution de la capacité d'apprentissage et de la mémoire et des modifications des caractères morphométriques du cerveau ont été observées chez des ratons recevant de la zêta-cyperméthrine à la DMENO en présence d'une toxicité maternelle. L'étude de toxicité par voie cutanée de 21 jours avec la cyperméthrine n'a pas été jugée utile pour l'évaluation des risques, car elle ne traite pas des critères d'effet préoccupants. Une ME cible de 300 a été calculée pour le critère d'effet critique. Cette marge comporte des facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique et un facteur d'incertitude de 3 lié à la base de données pour tenir compte des préoccupations concernant la sensibilité des jeunes et les effets possibles sur les testicules. Pour les scénarios d'exposition résidentielle, le facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* a été ramené à 1, comme le prévoit la section Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

**Exposition par inhalation**

L'étude la plus adéquate pour évaluer les risques liés à une exposition de courte, moyenne ou longue durée par inhalation dans toutes les populations est l'étude de toxicité à court terme (par voie nasale seulement) chez le rat, dans laquelle une DSENO de 2,7 mg/kg p.c./jour (0,01 mg/L) de cyperméthrine a été calculée d'après la réduction du poids corporel et la salivation excessive à la DMENO. Cette DSENO a été choisie parce qu'elle représente une voie d'exposition appropriée et protège contre les autres effets systémiques et neurologiques. La ME cible de 300 choisie comporte les facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique et un facteur d'incertitude de 3 lié à la base de données en raison des préoccupations concernant la sensibilité des jeunes et les effets possibles sur les testicules. Pour les scénarios d'exposition résidentielle, le facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* a été ramené à 1, comme le prévoit la section Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

**Ingestion non alimentaire fortuite par voie orale**

Pour l'évaluation des risques liés à une exposition fortuite de courte ou moyenne durée par voie orale non alimentaire, une DSENO de 5,0 mg/kg p.c./jour a été choisie d'après la DSENO de 5 mg/kg p.c./jour de cyperméthrine chez les petits et les parents dans l'étude de NTD chez la souris et la DSENO de 9,0 mg/kg p.c./jour de zêta-cyperméthrine chez les petits et les parents dans l'étude de NTD chez le rat. Cette DSENO a été jugée la plus pertinente, car elle est basée sur des critères d'effet sensibles dans une population adéquate exposée par une voie adéquate pendant une durée appropriée. Une diminution du nombre de petits et de portées, une diminution du nombre de petits vivants, une augmentation du nombre de petits morts, une diminution du poids corporel, des retards de développement et une altération des paramètres d'une batterie d'observations fonctionnelles ont été observés chez des bébés souris recevant de la cyperméthrine à la DMENO en présence d'une toxicité maternelle pendant le traitement (avant l'accouplement) et la période d'accouplement. Une diminution du poids corporel, une altération des paramètres d'une batterie d'observations fonctionnelles, une diminution de la capacité d'apprentissage et de la mémoire et des modifications des caractères morphométriques du cerveau ont été observées chez des ratons recevant de la zêta-cyperméthrine à la DMENO en présence d'une toxicité maternelle. La ME cible de 300 choisie comporte les facteurs d'incertitude de 10 pour l'extrapolation interspécifique et de 10 pour la variabilité intraspécifique et un facteur d'incertitude de 3 lié à la base de données pour tenir compte des préoccupations concernant la sensibilité des jeunes et les effets possibles sur les testicules. Le facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* a été ramené à 1, comme le prévoit la section Caractérisation des risques selon la *Loi sur les produits antiparasitaires*.

**Évaluation du risque de cancer**

Un excès de risque unitaire de $8{,}09 \times 10^{-3}$ $(\text{mg/kg p.c./jour})^{-1}$ a été calculé d'après les adénomes du poumon chez les souris femelles ayant reçu de la cyperméthrine. Voir la section 3.2.5.

**Absorption cutanée**

Une valeur d'absorption cutanée de 7 % a été utilisée pour la cyperméthrine selon la méthode du poids de la preuve, laquelle tenait compte d'une étude in vivo chez l'humain (Woolen *et al.*, 1992), d'autres études publiées (Capt *et al.*, 2007; Scott et Ramsey, 1987) et des propriétés physico-chimiques et de l'absorption cutanée d'un composé de structure similaire, la perméthrine.

### 3.4.2 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes

Les travailleurs peuvent être exposés à la cyperméthrine lors du mélange, du chargement ou de l'application du pesticide et lorsqu'ils entrent dans des zones traitées pour s'acquitter de tâches telles que le dépistage des organismes nuisibles et la récolte manuelle.

**Évaluation de l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application et des risques connexes**

Les préposés au mélange, au chargement et à l'application peuvent être exposés. Les scénarios suivants ont été évalués :

- mélange et chargement de liquides;
- application de liquides sur les vergers (pommes, nectarines, pêches, poires et prunes) et sur les raisins par pulvérisation pneumatique en cabine ouverte;
- application de liquides par rampe de pulvérisation en cabine ouverte sur toutes les cultures, à l'exception des vergers, des raisins et des plantules de tabac cultivées en serres;
- application aérienne de liquides sur le canola, la pomme de terre, le tournesol et le maïs (doux et de grande culture);
- application de liquides sur les bords de routes à l'aide d'un pulvérisateur pour emprises;
- mélange, chargement et application à l'aide d'un pulvérisateur manuel à compression mécanique (PMCMe) sur les plantules de conifères (en pépinières), le stévia et les fraisiers;
- mélange, chargement et application à l'aide d'un pulvérisateur manuel à compression manuelle (PMCMa) sur les plantules de conifères (en pépinières), le stévia et les fraisiers;
- mélange, chargement et application à l'aide d'un pulvérisateur à dos sur le stévia et les fraisiers;
- application d'étiquettes auriculaires imprégnées du produit sur le bœuf et les bovins laitiers.

Compte tenu du nombre d'applications et du moment de l'application, les travailleurs qui appliquent de la cyperméthrine subiraient généralement une exposition de courte durée. Les spécialistes de la lutte antiparasitaire pourraient subir une exposition de courte à moyenne durée. Une exposition de courte à moyenne durée a été présumée pour l'application sur les plantules de tabac de serre, car cette culture est saisonnière dans les serres.

L'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application a été estimée compte tenu de l'équipement de protection individuelle (EPI) suivant :

- EPI de base : pantalon long, vêtement à manches longues et gants résistant aux produits chimiques (sauf indication contraire). En ce qui concerne l'application à l'aide d'une rampe de pulvérisation, ce scénario ne comprend pas le port de gants, car les données sur les cas où les préposés ne portaient pas de gants sont de meilleure qualité que celles sur les cas où les préposés en portaient.

- EPI intermédiaire : combinaison de coton par-dessus un pantalon long et un vêtement à manches longues, et gants résistant aux produits chimiques.

Aucune donnée adéquate propre à la cyperméthrine concernant l'exposition des personnes qui manipulent ce produit n'était disponible. Par conséquent, l'exposition cutanée et par inhalation a été estimée à l'aide de la *Pesticide Handlers Exposure Database* (PHED), version 1.1, et des données de l'Agricultural Handler Exposure Task Force (AHETF).

La PHED est un recueil de données génériques de dosimétrie passive sur l'exposition des personnes qui mélangent, chargent ou appliquent des pesticides. Elle comprend un logiciel qui facilite l'estimation de l'exposition dans des scénarios précis en fonction du type de formulation, de l'équipement employé pour l'application, des dispositifs de mélange et de chargement et du degré de protection offert par l'EPI. Dans la plupart des cas, la PHED ne contenait pas d'ensembles de données appropriés pour estimer l'exposition des travailleurs portant une combinaison. Celle-ci a été estimée en intégrant un facteur de protection de 75 % pour les combinaisons, s'il y avait lieu. L'exposition par inhalation a été basée sur un faible taux d'inhalation (17 L/min), sauf dans les scénarios prévoyant l'emploi d'un pulvérisateur à dos, pour lesquels un taux d'inhalation modéré (27 L/min) a été appliqué.

Les expositions unitaires dans le scénario de pulvérisation pneumatique en cabine ouverte ont été tirées de l'étude appropriée de l'AHETF. Les expositions unitaires par inhalation sont basées sur un faible taux d'inhalation (17 L/min), à moins d'indication contraire.

L'exposition estimée des préposés au mélange, au chargement et à l'application est basée sur les meilleures données actuellement disponibles.

En ce qui concerne l'application commerciale d'étiquettes d'oreilles sur le bétail, il n'existe aucune donnée d'exposition mesurée, et les modèles de base de données existants ne permettent pas d'estimer l'exposition des travailleurs pendant la manipulation (application et retrait) des étiquettes d'oreilles. Le traitement des troupeaux est prévu; cependant, vu la faible fréquence d'application, la conception du produit sous forme d'étiquette de cyperméthrine à libération prolongée et l'obligation sur l'étiquette actuelle de porter des gants résistant aux produits chimiques pendant l'application ou toute autre manipulation de l'étiquette, l'exposition potentielle des travailleurs ne devrait pas être préoccupante.

Les ME calculées concernant l'exposition cutanée et par inhalation des préposés au mélange, au chargement et à l'application de cyperméthrine dépassaient la ME cible pour toutes les utilisations et ne sont donc pas préoccupantes dans la mesure où les préposés portent un EPI de niveau intermédiaire lorsqu'ils traitent les fraisiers à l'aide d'un pulvérisateur manuel à compression mécanique.

Les estimations du risque de cancer pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application de cyperméthrine étaient inférieures à $1 \times 10^{-5}$ et ne sont donc pas préoccupantes.

L'évaluation pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application est décrite aux tableaux 1 et 2 de l'annexe V.

**Évaluation de l'exposition des travailleurs après l'application et des risques connexes**

Les risques professionnels associés à l'exposition après traitement ont été évalués selon l'exposition des travailleurs qui entrent sur des sites traités pour y effectuer des activités agronomiques comportant un contact foliaire (p. ex. dépistage et récolte manuelle).

Selon le profil d'emploi de la cyperméthrine, il existe un risque d'exposition après traitement à court et à moyen terme aux résidus de cyperméthrine pour les travailleurs.

Les coefficients de transfert (CT) de l'Agricultural Re-entry Task Force propres aux activités concernées ont servi à estimer l'exposition après traitement résultant du contact avec le feuillage traité à divers moments après l'application. Les résidus foliaires à faible adhérence (RFFA) représentent la quantité de résidus pouvant être délogés ou transférés d'une surface, par exemple des feuilles d'une plante. Le CT est un facteur qui établit un lien entre l'exposition des travailleurs et les RFFA. Les CT sont propres à une combinaison culture-activité donnée (comme la cueillette manuelle des pommes ou le dépistage des insectes nuisibles dans les cultures de maïs en fin de saison) et tiennent compte de la tenue vestimentaire que portent habituellement les travailleurs agricoles adultes. Les activités qui entraînent une exposition après traitement sont notamment le dépistage des organismes nuisibles, le désherbage, la récolte manuelle et la transplantation. Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'estimation de l'exposition des travailleurs après traitement, voir le projet de directive de l'ARLA PRO2014-02, *Mise à jour des coefficients de transfert agricoles pour l'évaluation de l'exposition professionnelle aux pesticides après traitement*.

Aucune étude concernant les RFFA propres au produit n'ayant été soumise à l'ARLA pour la réévaluation de la cyperméthrine, les valeurs par défaut suivantes ont été utilisées :

- une valeur maximale de RFFA par défaut de 25 % de la dose d'application pour toutes les cultures;
- un taux de dissipation de 10 % par jour pour toutes les cultures, sauf les plantules de tabac cultivées en serres.

Le document de principes de l'ARLA SPN2014-02, *Estimation des résidus foliaires à faible adhérence et des résidus transférables propres au gazon pour l'évaluation de l'exposition après traitement en milieu professionnel et résidentiel,* donne de plus amples renseignements sur le calcul et l'utilisation de ces valeurs par défaut pour les évaluations de pesticides.

Des délais de sécurité (DS) sont calculés pour les travailleurs qui doivent entrer sur des sites traités de façon à déterminer le délai minimal d'attente requis avant qu'ils puissent le faire en toute sécurité. Le DS est le temps requis pour que les quantités de résidus diminuent à une concentration où la réalisation d'une activité précise entraîne une exposition acceptable (supérieure à la ME cible).

Bien qu'il soit possible que les travailleurs subissent une exposition cutanée en manipulant le bétail traité après application d'une étiquette d'oreille, cette exposition devrait être faible.

L'ARLA se préoccupe avant tout des possibilités d'exposition cutanée des travailleurs qui réalisent des activités après le traitement de cultures traitées par pulvérisation foliaire. Étant donné la pression de vapeur de la cyperméthrine, une exposition par inhalation ne devrait pas être préoccupante, y compris dans les serres, si le DS minimum de 12 heures est respecté.

Dans la plupart des scénarios, les ME cutanée calculées pour l'exposition des travailleurs après traitement à la cyperméthrine des cultures agricoles dépassaient la ME cible compte tenu du DS minimum de 12 heures et ne sont donc pas préoccupantes.

Les ME cutanée calculées pour les travailleurs qui récoltent le maïs et qui effectuent l'annélation et l'écimage-rognage des sarments atteignaient la ME cible avec un DS de cinq jours et de sept jours, respectivement (voir le tableau 3 de l'annexe V). Ces DS sont jugés réalisables d'un point de vue agronomique.

Avec les DS requis pour l'évaluation des effets autres que le cancer, les risques estimés de cancer sont inférieurs à $1 \times 10^{-5}$ pour toutes les activités après traitement et ne sont donc pas préoccupants.

### 3.4.3 Évaluation de l'exposition non professionnelle et des risques connexes

L'évaluation des risques non professionnels consiste à évaluer les risques pour la population générale, y compris les enfants, pendant ou après l'application d'un pesticide.

L'EPA a établi des hypothèses par défaut standards pour évaluer l'exposition des personnes qui appliquent le produit et l'exposition après traitement en milieu résidentiel lorsque les données de terrain concernant le produit chimique ou le site sont limitées. Les hypothèses et algorithmes peuvent être utilisés en l'absence de données sur le produit chimique ou le site ou en complément de telles données et se traduisent généralement par des estimations de l'exposition dans des fourchettes supérieures. Les hypothèses et algorithmes applicables pour la réévaluation de la cyperméthrine sont décrits dans les *Standard Operating Procedures (SOPs) for Residential Pesticide Exposure Assessment* de 2012 à la section 4, *Gardens and Trees*.

#### Évaluation de l'exposition des particuliers qui manipulent le produit et des risques connexes

Un particulier est défini comme un adulte qui utilise ou applique un produit à usage domestique dans sa résidence ou autour de celle-ci. Aucun produit à usage domestique contenant de la cyperméthrine n'étant homologué au Canada, il n'est pas nécessaire d'évaluer l'exposition des particuliers qui manipulent cette substance.

#### Évaluation de l'exposition en milieu résidentiel après traitement et des risques connexes

L'exposition en milieu résidentiel après traitement se produit lorsqu'une personne est exposée par voie cutanée, par inhalation ou par voie orale fortuite (ingestion non alimentaire) à cause d'activités réalisées dans un milieu résidentiel qui a été traité précédemment par un pesticide. Dans le cas de la cyperméthrine, la zone pourrait avoir été traitée par un spécialiste de la lutte antiparasitaire embauché pour traiter les arbres dans un secteur résidentiel.

Il existe une possibilité d'exposition à court terme pour les adultes, les jeunes (11 à < 16 ans) et les enfants (6 à < 11 ans) par contact avec des résidus transférables à la suite de l'application de cyperméthrine sur les arbres. On présume que les jeunes enfants (< 6 ans) ne pratiqueront pas les types d'activités associés à ces secteurs (p. ex. l'émondage et la récolte de fruits) dans la même mesure que les enfants plus vieux ou les adultes. Le pommier a été choisi comme culture représentative (dose d'application maximale, nombre maximum d'applications par année). Pour l'évaluation de l'exposition après traitement en milieu résidentiel, les CT ont été tirés des *Residential SOPs 2012* des États-Unis pour les activités relatives aux arbres, comme l'émondage.

L'exposition par inhalation après traitement a été jugée négligeable en raison de la faible pression de vapeur et de la dilution prévue dans l'air extérieur.

Les ME calculées pour l'exposition cutanée à la cyperméthrine en milieu résidentiel après traitement dépassaient la ME cible et ne sont donc pas préoccupantes. Les risques estimés de cancer étaient inférieurs à $1 \times 10^{-6}$ et ne sont donc pas préoccupants.

L'évaluation des risques en milieu résidentiel après traitement est décrite aux tableaux 4 et 5 de l'annexe V.

### 3.5 Évaluation de l'exposition globale et des risques connexes

L'exposition globale représente l'exposition totale à un pesticide donné attribuable à l'ingestion de nourriture et d'eau potable, aux utilisations en milieu résidentiel et aux autres sources d'exposition autres que professionnelles par toutes les voies connues ou plausibles (voie orale, voie cutanée et inhalation).

#### 3.5.1 Choix des critères d'effet toxicologique pour l'évaluation du risque global

Pour l'évaluation du risque global pour la population générale (y compris les femmes enceintes, les nourrissons et les enfants) pour quelque durée que ce soit, les critères d'effet toxicologique choisis sont les signes cliniques et la diminution du poids corporel. Pour l'exposition par voie orale, les DSENO et les facteurs d'évaluation sont les mêmes que ceux retenus pour établir la DJA (voir la section 3.2.3). Pour l'évaluation du risque global par inhalation, les DSENO et les facteurs d'évaluation sont les mêmes que ceux retenus pour évaluer les risques par inhalation (voir la section 3.4.1). En ce qui concerne la voie cutanée, aucun effet nocif systémique n'a été constaté après l'administration de doses répétées. Cependant, il a été jugé approprié de considérer les critères d'effet choisis pour l'évaluation par la voie cutanée, soit les effets sur le développement (y compris les réductions du poids corporel des petits) observés dans les études de NTD par voie orale. Ces effets sur le développement se sont produits à une dose (10 ou 21 mg/kg p.c./jour par voie orale) qui provoquait aussi des signes cliniques ou des changements du poids corporel chez les mères adultes. Aucun signe clinique ni changement de poids corporel n'ont été observés chez les animaux adultes dans les études par voie cutanée jusqu'à la dose limite de 1 000 mg/kg p.c./jour. Pour ces motifs, il a été jugé trop prudent de combiner les critères d'effet issus des études de NTD par voie orale pour l'évaluation des risques, et il ne convenait pas d'inclure la voie cutanée dans l'évaluation du risque global.

Une évaluation du risque global est requise pour le critère d'effet relatif au cancer, car on présume que ce critère d'effet s'applique à toutes les voies d'exposition (orale, cutanée et inhalation).

### 3.5.2 Évaluation de l'exposition résidentielle, non professionnelle et alimentaire globale et des risques connexes

Dans le cadre d'une évaluation du risque global, tous les risques potentiels associés aux aliments, à l'eau potable et aux diverses voies d'exposition résidentielle sont évalués. La probabilité d'expositions simultanées est un élément important à considérer.

Pour l'évaluation du risque global d'effets autres que le cancer, aucune exposition par inhalation n'est à prévoir, et les expositions cutanées n'ont pas été incluses, comme l'explique la section 3.5.1. Par conséquent, l'évaluation du risque global d'effets autres que le cancer se limite aux expositions par le régime alimentaire (voir la section 3.2.6).

Pour l'évaluation globale du risque de cancer associé à la cyperméthrine, le scénario combiné suivant risque de se produire :

- exposition cutanée à vie après application sur les arbres en milieu résidentiel + exposition chronique par le régime alimentaire (aliments + eau potable).

Le risque global de cancer à vie a été estimé à $1 \times 10^{-6}$ ou moins ($1 \times 10^{-7}$) et n'est donc pas préoccupant (voir le tableau 6 de l'annexe V). L'exposition par le régime alimentaire est celle qui contribuait le plus à l'exposition, et la contribution de l'exposition résidentielle était très faible.

### 3.5.3 Données de biosurveillance humaine

Les données de biosurveillance humaine provenant de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (cycles 1 et 2; 2007-2011) et de l'Étude mère-enfant sur les composés chimiques de l'environnement et développement des enfants Plus (étude MIREC-CD Plus; 2013-2014[3]) ont été prises en considération pour la réévaluation de la cyperméthrine. Les métabolites des pyréthroïdes ont été inclus dans la série de composés mesurés. L'exposition à la cyperméthrine a été estimée d'après les concentrations d'acide *cis*-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane carboxylique (*cis*-DCCA) et d'acide *trans*-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane carboxylique (*trans*-DCCA). Il s'agit d'une hypothèse prudente (limite supérieure), car elle présume que tous ces métabolites proviennent de la cyperméthrine, bien qu'ils soient communs à d'autres pyréthroïdes homologués (cyfluthrine et perméthrine).

Outre les données de biosurveillance, cinq études de pharmacocinétique chez l'humain étaient disponibles concernant la cyperméthrine (Eadsforth et Baldwin, 1983; Eadsforth *et al.*, 1988; Woollen *et al.*, 1992; Ratelle *et al.*, 2015; Cote *et al.*, 2014) et ont servi à déterminer la quantité de métabolites *cis*-DCCA et *trans*-DCCA excrétée après l'administration du composé d'origine, la cyperméthrine.

[3] Données non publiées de la Division des études sur la population, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada (reçue en décembre 2014).

Des équations servant à estimer l'excrétion urinaire quotidienne de la créatinine ont été utilisées pour estimer l'exposition quotidienne. Ainsi, des fractions d'excrétion urinaire de 46 % et de 74 % ont été choisies pour le *cis*-DCCA et le *trans*-DCCA, respectivement. Pour l'évaluation des risques d'effets autres que le cancer, on a présumé que tous les métabolites DCCA auraient la même fraction d'excrétion urinaire que le *cis*-DCCA (hypothèse prudente). Pour l'évaluation du risque de cancer, une fraction d'excrétion urinaire de 66 % a été utilisée. Elle a été calculée en multipliant la fraction d'excrétion urinaire de chaque isomère par sa concentration urinaire relative mesurée dans l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé et l'étude MIREC-CD Plus. Les données sur les métabolites tirées de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé et de l'étude MIREC-CD Plus ont été normalisées en fonction du poids corporel de chaque personne et extrapolées à une valeur quotidienne totale à l'aide du taux d'excrétion de la créatinine (calculé pour chaque personne selon sa taille et son poids) selon les équations de Mage *et al.* (2008).

D'après les données de biosurveillance humaine, les risques estinés d'effets autres que le cancer dépassent la ME cible (tableau 7 de l'annexe V) et le risque de cancer est de $1 \times 10^{-6}$ (tableau 8 de l'annexe V); ils ne sont donc pas préoccupants. Ces résultats appuient l'évaluation du risque global associé à la cyperméthrine déterminé à l'aide de la méthodologie courante utilisée par l'ARLA pour évaluer les risques associés aux pesticides.

### 3.6 Évaluation cumulative

La *Loi sur les produits antiparasitaires* exige de l'Agence qu'elle tienne compte des effets cumulatifs des produits antiparasitaires qui présentent un mécanisme commun de toxicité. La cyperméthrine appartient à un groupe d'insecticides connu sous le nom de pyréthroïdes. Les pyréthroïdes et les pyréthrines ont un mécanisme commun de toxicité, à savoir qu'ils peuvent interagir avec les canaux sodiques dépendants de la tension, ce qui finit par entraîner une neurotoxicité. Lorsque la réévaluation des diverses substances chimiques du groupe des pyréthroïdes sera terminée, l'Agence déterminera si une évaluation des effets cumulatifs est nécessaire et, dans l'affirmative, cette évaluation portera sur toutes les substances chimiques pertinentes du groupe présentant un mécanisme commun.

Un consortium formé de titulaires d'homologation de pyréthroïdes travaille actuellement à rassembler des données afin d'aider à résoudre les questions liées à la sensibilité comparative des animaux jeunes et adultes à la neurotoxicité des pyréthroïdes de synthèse. L'Agence examinera ces données lorsqu'elles seront disponibles.

## 4.0 Effets sur l'environnement

### 4.1 Devenir et comportement dans l'environnement

La cyperméthrine pénètre dans les milieux terrestres lorsqu'elle est utilisée comme insecticide sur une variété de cultures de grains, céréales, fruits et légumes, sur les plantules de conifères, tabac et maïs, et sur les jachères d'été en bordure de routes. La cyperméthrine devrait être légèrement à modérément persistante dans les sols aérobies (temps de dissipation à 50 % [$TD_{50}$] de la concentration initiale de 20 à 61 jours). Les produits de transformation majeurs sont le $CO_2$ et un mélange d'acide *cis*-dichlorovinyle et d'acide *trans*-dichlorovinyle (DCVA). Figurent

parmi les produits de transformation mineurs l'acide 3-phénoxybenzoïque (3-PBA). Dans les sols anaérobies, la cyperméthrine devrait être modérément persistante ($TD_{50}$ de 53 à 63 jours). Les produits de transformation majeurs sont un mélange de *cis*-DCVA et de *trans*-DCVA, le 3-PBA et le $CO_2$.

La cyperméthrine est considérée comme non volatile au champ en raison de sa pression de vapeur ($2,5 \times 10^{-9}$ mm Hg). La constante de la loi de Henry ($3,4 \times 10^{-7}$ atm.m3.mol$^{-1}$) et la valeur 1/H de $2,8 \times 10^{5}$ indiquent néanmoins que la cyperméthrine est légèrement volatile dans l'eau et les sols de surface humides.

La cyperméthrine est pratiquement immobile dans le sol parce qu'elle s'adsorbe fortement aux particules du sol et est insoluble dans l'eau. Cependant, deux produits de transformation de la cyperméthrine, le 3-PBA et le *trans*-DCVA, présentent un fort potentiel de mobilité dans le sol parce qu'ils sont faiblement sorbés. Compte tenu du critère de Cohen *et al.* (1984) et de l'indice d'ubiquité dans les eaux souterraines, il est peu probable que la cyperméthrine soit lessivée dans les eaux souterraines. Cette conclusion est aussi étayée par des expériences de lessivage dans des colonnes de sol, des modélisations informatiques et des études au champ, qui indiquent toutes que les résidus de cyperméthrine ne devraient pas être lessivés dans les eaux souterraines.

La cyperméthrine peut pénétrer dans les milieux aquatiques par dérive de pulvérisation et par ruissellement des eaux provenant des sites d'application. L'hydrolyse est une importante voie de transformation en conditions alcalines, mais la cyperméthrine est de plus en plus stable vers des conditions neutres et acides. La phototransformation ne devrait pas contribuer à la dissipation de la cyperméthrine de la couche d'eau dans la zone euphotique.

Dans les milieux aquatiques, la cyperméthrine devrait être non persistante à modérément persistante ($TD_{50}$ en milieu totalement aérobie = 7 jours; $TD_{50}$ en milieu totalement anaérobie = 6,7 à 181 jours) et se répartir dans les sédiments. En conditions aérobies, trois produits de transformation majeurs ont été identifiés, soit l'acide 3-phénoxybenzoïque (3-PBA), l'acide *trans*-dichlorovinyle (*trans*-DCVA) et l'acide *cis*-dichlorovinyle (*cis*-DCVA), et un produit de transformation mineur a aussi été identifié, l'acide dichlorovinyle-acide dicarboxylique (DCVA-di-COOH). Deux produits de transformation majeurs ont été identifiés en conditions anaérobies, soit l'acide 3-phénoxybenzoïque (3-PBA) et l'acide *trans*-dichlorovinyle (*trans*-DCVA). Les sédiments s'avèrent un important piège à résidus de cyperméthrine. Par conséquent, l'exposition à la cyperméthrine des organismes qui vivent dans la colonne d'eau devrait être de courte durée.

Le coefficient de partage *n*-octanol–eau ($K_{oe}$) est de 6,54, ce qui indique que la cyperméthrine risque fortement de se bioaccumuler dans le biote. Les facteurs de bioconcentration à l'état d'équilibre dans le poisson entier varient de 3,5 à 1 200 en poids humide. Les facteurs de bioconcentration chez les larves de chironomidés exposées à la cyperméthrine dans l'eau et les sédiments vont de 34 à 385 (corps entier). La demi-vie de dépuration de la cyperméthrine chez les chironomidés (23 heures) et le poisson (huit jours) indique que les résidus de cyperméthrine dans le biote sont rapidement éliminés. Par conséquent, la bioaccumulation dans le biote ne devrait pas être préoccupante.

Les données sur le devenir de la cyperméthrine et de ses produits de transformation dans les milieux terrestres et les milieux aquatiques sont résumées aux tableaux 1 et 2 de l'annexe VI, respectivement.

### 4.2 Caractérisation des risques environnementaux

L'évaluation des risques environnementaux consiste à déterminer la possibilité d'effets nocifs dans chaque milieu environnemental en comparant le rapport entre l'exposition environnementale estimée et l'effet écotoxicologique. La concentration estimée dans l'environnement (CEE) représente la concentration initiale ou cumulative d'un pesticide dans les diverses sources d'aliments, d'eau et de sols auxquelles l'organisme est exposé. La méthode employée pour calculer les CEE varie selon le milieu (aliment, eau ou sol). Si le pesticide est appliqué à plusieurs reprises, les CEE cumulatives sont établies au moyen du $TD_{50}$ (temps de dissipation à 50 %) en utilisant les délais minimums entre les applications pour chaque milieu environnemental.

En premier lieu, on effectue une évaluation préliminaire des risques à l'aide de l'exposition maximale (CEE) et du critère d'effet toxicologique traduisant la plus grande sensibilité pour l'organisme visé. On présume que l'organisme a été exposé au pesticide par application ou pulvérisation directes sur le milieu environnemental (aliment, eau, sol). Il s'agit du scénario le plus prudent; en général, il ne représente pas l'exposition réelle de l'organisme si le pesticide est appliqué conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette. Le risque pour l'environnement est calculé sous forme de quotient de risque (QR), c'est-à-dire le rapport entre l'exposition environnementale et le critère d'effet toxicologique pour l'organisme (QR = CEE/critère d'effet toxicologique). Pour déterminer le risque d'effets aigus, on divise les valeurs de toxicité aiguë (p. ex. concentration létale à 50 % [$CL_{50}$], $DL_{50}$ et concentration efficace sur 50 % de la population [$CE_{50}$]) par un facteur d'incertitude. On utilise le facteur d'incertitude pour tenir compte des différences de sensibilité inter- et intraspécifiques ainsi que des divers objectifs de protection (p. ex. à l'échelle de la communauté, de la population ou de l'individu). L'importance du facteur d'incertitude varie donc en fonction du groupe d'organismes évalué (p. ex. il est de 10 pour les poissons et de 2 pour les invertébrés aquatiques). Les différences de valeurs des facteurs d'incertitude reflètent en partie la capacité de certains organismes d'un niveau trophique donné (position dans la chaîne alimentaire) à tolérer un agent stressant ou à se remettre d'un stress causé par un tel agent à l'échelle de la population. Pour évaluer les risques d'effets chroniques, on utilise la concentration sans effet observé (CSEO) ou la dose sans effet observé (DSEO) sans appliquer de facteur d'incertitude.

Un QR égal ou supérieur à 1 ($\geq 2$ pour les arthropodes utiles, $\geq 0{,}4$ pour l'abeille domestique) est considéré comme égal ou supérieur au niveau préoccupant (NP), lequel peut entraîner des effets nocifs pour l'organisme. Les QR inférieurs à 1 ($< 2$ pour les arthropodes utiles, $< 0{,}4$ pour l'abeille domestique) ne sont pas jugés préoccupants pour l'organisme parce qu'ils sont inférieurs au NP. Dans un tel cas, aucune autre évaluation n'est réalisée. Si le QR est supérieur ou égal à 1 ($\geq 2$ pour les arthropodes utiles, $\geq 0{,}4$ pour l'abeille domestique), on procède à une évaluation approfondie des risques afin de déterminer le NP à l'aide de scénarios qui fournissent une estimation plus juste de l'exposition ou des effets toxicologiques et qui sont moins prudents. L'évaluation approfondie peut porter sur l'exposition à la fraction du pesticide qui dérive vers les habitats non ciblés, au lieu de supposer une pulvérisation directe de 100 %, et sur l'exposition à

la quantité de pesticide prévue dans l'eau de ruissellement, au lieu de supposer une application directe sur l'eau (soit une exposition de 100 %). On peut également se servir de critères d'effet toxicologique différents ou d'un centile de la distribution de la sensibilité des espèces (DSE), plutôt que du critère d'effet toxicologique traduisant la plus grande sensibilité. En outre, on peut prendre en considération les résultats d'une étude en mésocosme dans laquelle on étudie plusieurs espèces plutôt qu'une seule, ou encore des données de surveillance recueillies sur le terrain au lieu de CEE produites au moyen d'un modèle.

### 4.2.1 Risques pour les organismes terrestres

Un sommaire des données sur la toxicité de la cyperméthrine pour les organismes terrestres est présenté au tableau 3 de l'annexe VI. Pour l'évaluation des risques, les critères d'effet toxicologique établis pour l'espèce la plus sensible ont servi de critères de substitution pour l'ensemble des espèces susceptibles d'être exposées à la cyperméthrine après traitement.

L'évaluation des risques pour les organismes terrestres prenait en compte la plage des doses d'application homologuées pour la cyperméthrine sur des cultures agricoles, de même que la possibilité que la cyperméthrine soit appliquée à maintes reprises au cours d'une même saison.

**Invertébrés terrestres**

**Lombric**

Le lombric pourrait être exposé à la cyperméthrine lorsque ce composé atteint le sol après son application. La CEE est donc calculée en fonction d'une application directe sur le sol nu à la dose d'application cumulative maximale. Cette dose tient compte de la dose d'application maximale sur l'étiquette, de l'intervalle entre les applications et de la dissipation du composé entre les applications.

Un résumé de l'évaluation préliminaire des risques pour le lombric est présenté au tableau 4 de l'annexe VI. Les QR pour le lombric résultant d'une exposition aiguë à la cyperméthrine étaient inférieurs à 1 et ne dépassaient pas le NP à l'évaluation préliminaire d'après les CEE dans le sol à la dose d'application cumulative maximale pour les utilisations agricoles (pommes, à raison de trois applications de 101,8 g m.a./ha à l'aide d'un pulvérisateur pneumatique à sept jours d'intervalle). La cyperméthrine ne devrait donc pas poser de risque aigu pour le lombric.

**Abeille domestique (*Apis mellifera*)**

Les abeilles butineuses pourraient être directement exposées à des gouttelettes de pulvérisation de cyperméthrine au cours de l'application ou à des résidus de cyperméthrine présents à la surface des feuilles (exposition par contact). Elles pourraient aussi être exposées à la cyperméthrine par ingestion de pollen et de nectar contaminé par pulvérisation directe. De plus, le couvain pourrait être exposé à la cyperméthrine et à ses métabolites par le pollen et le nectar contaminés que les abeilles butineuses ramènent à la ruche.

Une méthode à deux niveaux a été utilisée pour évaluer le risque que représentent ces voies d'exposition. Pour l'évaluation préliminaire (niveau I), les QR ont été calculés pour l'exposition par contact et par voie orale à l'aide des données de toxicité issues des études en laboratoire. Pour l'évaluation de niveau II, le risque pour les colonies a été évalué d'après les résultats des études en conditions semi-naturelles.

Évaluation de niveau I

La dose d'application unique la plus faible (28,5 g m.a./ha sur le tournesol) a été utilisée comme estimation de l'exposition par contact après application foliaire. Pour comparer la dose d'application au critère d'effet toxicologue après exposition aiguë par contact dans les études en laboratoire (µg m.a./abeille), il faut convertir les kg m.a./ha en µg m.a./abeille. La valeur limite supérieure des résidus proposée pour estimer l'exposition des abeilles domestiques est basée sur la valeur maximale des résidus signalée par Koch et Weisser (1997) : 2,4 µg m.a./abeille par kg m.a./ha. La valeur estimée des résidus par abeille après une application unique de 28,5 g m.a./ha sur le tournesol est de 0,068 µg m.a./abeille. Un QR a été calculé en divisant cette valeur par 0,023 µg m.a./abeille, soit la $DL_{50}$ 48 heures après une exposition par contact.

L'exposition estimée par voie orale des abeilles adultes se calcule en multipliant la plus faible dose d'application unique (28,5 g m.a./ha sur le tournesol) par 29 µg m.a./abeille par kg/ha. Cette conversion est basée sur le taux de consommation de nectar chez les abeilles butineuses principalement établi par Rortais *et al.* (2005) et Crailsheim *et al.* (1992 et 1993). Après conversion, l'exposition estimée par voie orale est de 0,827 µg m.a./abeille d'après la dose d'application unique sur le tournesol. Un QR a été calculé en divisant cette valeur par 0,172 µg m.a./abeille, soit la $DL_{50}$ 48 heures après une exposition par voie orale.

Le NP après exposition aiguë déterminé au niveau 1 est de 0,4. Cette valeur est basée sur une pente médiane de 3,2 de la courbe dose-réponse dans les études de toxicité après exposition aiguë par contact et par voie orale et une limite de 10 % de mortalité (mortalité acceptable dans les groupes témoins selon les lignes directrices pour les essais). Les QR calculés pour la toxicité après exposition aiguë par contact et par voie orale chez les abeilles domestiques dépassent le NP à la plus faible dose d'application unique du tableau 4 (annexe VI). La cyperméthrine ne devrait donc pas poser de risque pour les abeilles domestiques à toutes les doses d'application.

Évaluation de niveau II

Étant donné qu'un NP a été relevé au cours de l'évaluation préliminaire (niveau I), le risque a été caractérisé plus avant à l'aide des résultats d'études menées dans des conditions d'utilisation plus réalistes. Pour l'évaluation de niveau II, le risque pour la colonie a été évalué d'après les résultats des études au champ.

De la cyperméthrine a été appliquée sur du colza oléagineux en pleine floraison (du colza semé en hiver dans le premier essai, du colza semé au printemps dans le deuxième) par hélicoptère à un moment où les abeilles des colonies avoisinantes butinaient activement dans les champs, ce qui représente le pire scénario d'exposition pour les abeilles. La dose d'application dans les deux essais était de 25 g m.a./ha. Dans le premier essai sur le colza semé en hiver, une hausse majeure de la mortalité des abeilles a été constatée après le traitement par la cyperméthrine, mortalité qui

a baissé jusqu'au niveau observé dans le groupe témoin après trois ou quatre jours. La cyperméthrine n'a pas eu d'effet durable sur les populations d'abeilles adultes ou les aires de couvain dans les ruches. Dans le deuxième essai sur le colza semé au printemps, une hausse majeure de la mortalité des abeilles a été constatée au moment du traitement, mortalité qui a baissé jusqu'au niveau observé dans le groupe témoin après un ou deux jours. La cyperméthrine avait un effet répulsif (diminution du butinage) sur les abeilles domestiques jusqu'à 24 heures après l'application. Après cette période, le butinage et la récolte de pollen sont revenus aux niveaux observés dans le groupe témoin. La cyperméthrine n'a pas eu d'effet durable sur les populations d'abeilles adultes ou les aires de couvain dans les ruches.

Un autre essai au champ a été mené dans un champ de colza oléagineux de 38 hectares. L'insecticide a été pulvérisé sur une zone centrale de 13 ha le matin à une dose de 50 g m.a./ha. Une forte mortalité a été observée pendant les trois jours suivant le traitement. Les résultats ont aussi montré que les abeilles évitaient de butiner les fleurs dès que le traitement était appliqué, particulièrement au cours des deux premiers jours. Dès le troisième jour après le traitement, le butinage des fleurs de colza augmentait, pour atteindre le cinquième jour le niveau observé dans le groupe témoin.

Du couvain et des colonies entières d'abeilles domestiques ont été exposés à de l'alpha-cyperméthrine (isomère de la cyperméthrine ayant une activité insecticide) par application foliaire de la matière d'essai sur de la phacélie à feuilles de tanaisie (*Phacelia tanacetifolia*) en pleine floraison à une dose nominale de 30 g m.a./ha dans 400 L d'eau /ha. Les résultats de l'étude indiquent que l'alpha-cyperméthrine appliquée à une dose de 30 g m.a./ha peut avoir des effets significatifs sur la mortalité des abeilles adultes et le développement du couvain aux premiers stades. La plupart des effets nocifs sur les abeilles domestiques observés étaient passagers (mortalité significativement élevée la journée suivant l'application mais diminuant graduellement; et réduction du butinage les deux jours suivant l'application, mais reprenant par la suite). Cependant, le pourcentage de couvain mort avant l'éclosion (65 %) indique que l'alpha-cyperméthrine pourrait nuire de façon chronique à la santé des colonies.

Dans une autre étude au champ, du couvain et des colonies entières d'abeilles domestiques ont été exposés à de l'alpha-cyperméthrine par application foliaire de la matière d'essai sur de la phacélie à feuilles de tanaisie (*Phacelia tanacetifolia*) en pleine floraison à une dose nominale de 30 g m.a./ha dans 400 L d'eau /ha. Les sites d'échantillonnage comprenaient une parcelle de traitement (2 000 $m^2$) et une parcelle témoin (2 400 $m^2$). La phase d'exposition s'est terminée 28 jours après l'application. L'évaluation de la mortalité, du butinage (densité de vol), du comportement des abeilles, de la récolte de pollen, de la colonie (réserves de nourriture, état du couvain, populations des ruches), du poids de la ruche et de la force des colonies a été réalisée avant l'application et tout au long de la phase après traitement. Les résultats de cette étude indiquent que l'alpha-cyperméthrine n'a pas d'effet durable sur la mortalité ni sur le développement du couvain; cependant, aucune analyse statistique n'a été effectuée et aucune donnée d'essai répété sur les colonies n'était disponible pour analyse.

Il faut souligner que les doses d'application utilisées dans toutes les études au champ sur les abeilles domestiques sont plus faibles que de nombreuses doses d'application homologuées des produits contenant de la cyperméthrine au Canada. Par conséquent, les effets de ces produits sur les colonies ont peut-être été sous-estimés dans ces études.

À la lumière des résultats de l'évaluation des risques, des restrictions d'emploi ont été incluses sur l'étiquette pour réduire au minimum l'exposition à la cyperméthrine. Afin d'atténuer les risques pour les abeilles adultes, toutes les applications doivent avoir lieu tôt le matin ou tard le soir lorsque les abeilles ne sont pas actives. Cette restriction réduit la probabilité que des abeilles soient présentes dans les champs pendant l'application et donne le temps aux résidus foliaires d'atteindre des concentrations moins dangereuses avant que les abeilles ne recommencent à butiner. De plus, il est recommandé d'éviter d'appliquer les produits contenant de la cyperméthrine pendant la période de floraison des cultures où lorsque des mauvaises herbes en fleurs sont présentes dans la zone de traitement. Sans applications pendant la période de floraison des récoltes ou des mauvaises herbes, la cyperméthrine ne serait pas pulvérisée directement sur le pollen et le nectar, ce qui limiterait l'exposition des abeilles adultes et du couvain.

**Arthropodes utiles**

Le risque pour les arthropodes non ciblés a été évalué au moyen des CEE cumulatives maximales au champ et hors champ sur la surface des végétaux, calculées d'après une pulvérisation directe sur un champ. Les CEE au champ sur la surface des végétaux pour la plus faible application homologuée (une application aérienne sur le tournesol à une dose de 28,5 g m.a./ha) ont été utilisées pour cette évaluation. L'exposition hors champ serait due à la dérive de pulvérisation. D'après les cultures et le type d'équipement utilisé, des facteurs liés à la dérive de pulvérisation sont appliqués aux valeurs d'exposition au champ pour obtenir les valeurs d'exposition hors champ. Le dépôt maximal résultant de la dérive de pulvérisation à un mètre en aval du site d'application est de 26 % de la dose d'application en cas d'application aérienne de fines gouttelettes. Le dépôt maximal sur les plantes non ciblées situées un mètre en aval du site d'application serait donc de 7,4 g m.a./ha en cas d'application aérienne sur le tournesol. Le QR calculé lors de l'évaluation préliminaire pour l'exposition au champ et hors champ découlant de l'utilisation proposée de la cyperméthrine sur le tournesol est présenté au tableau 4 de l'annexe VI. Le QR au champ et hors champ dépassait le NP de 2 pour *Aphidius rhopalosiphi* (guêpe parasitoïde) et *Typhlodromus pyri* (acarien prédateur).

Le risque pour les arthropodes non ciblés a été déterminé de façon plus approfondie afin de refléter une exposition plus réaliste en appliquant l'interception foliaire. L'exposition estimée à l'évaluation préliminaire est basée sur un dépôt sur une structure bidimensionnelle. Par conséquent, les valeurs peuvent être corrigées pour tenir compte de la structure tridimensionnelle, où une certaine fraction est interceptée par la culture (exposition au champ) ou la végétation hors champ (exposition hors champ). Pour la CEE au champ, les facteurs d'interception foliaire propres aux cultures qu'ont proposés Linders *et al.* (2000) sont appliqués à la dose d'application. Un facteur de 0,9 a été utilisé pour le tournesol en période de floraison ou de mûrissement. Pour la CEE hors champ, un facteur de distribution sur la végétation de 0,1 est appliqué à la dose qui dérive pendant la pulvérisation. Cette valeur par défaut a été jugée appropriée selon les données présentées lors de l'atelier ESCORT (Candolfi *et al.*, 2001).

Les QR calculés pour les arthropodes non ciblés à l'évaluation approfondie sont présentés au tableau 5 de l'annexe VI. Le QR au champ dépasse toujours le NP de 1 pour *A. rhopalosiphi* et *T. pyri*. Le QR hors champ dépasse toujours le NP pour *T. pyri*, mais pas pour *A. rhopalosiphi* à la dose d'application la plus faible proposée pour le tournesol. La cyperméthrine devrait donc poser un risque à toutes les doses d'application, et des mises en garde sur l'étiquette sont proposées pour protéger les arthropodes utiles.

**Plantes terrestres**

Aucune donnée n'est actuellement disponible pour évaluer le risque pour les plantes vasculaires terrestres. Étant donné que le mode d'action (effet sur le système nerveux en perturbant le potentiel d'action dans les neurones) ne s'applique pas aux végétaux, aucun effet nocif sur les plantes vasculaires n'est prévu. La cyperméthrine est homologuée depuis de nombreuses années pour la lutte antiparasitaire sur une variété d'espèces végétales à des doses d'application très variables; aucun incident n'a été déclaré aux États-Unis ni au Canada indiquant que la cyperméthrine aurait des effets nocifs sur les plantes vasculaires terrestres. Selon le poids de la preuve, la cyperméthrine ne devrait pas poser de risque pour les plantes terrestres.

**Oiseaux et mammifères**

Pour évaluer le risque pour les oiseaux et les mammifères, l'ARLA utilise la concentration de cyperméthrine sur diverses denrées alimentaires pour estimer la quantité de pesticide dans les aliments, ou exposition journalière estimée (EJE). L'exposition est fonction du poids corporel (p.c.) de l'organisme, de même que de la quantité et du type d'aliment consommé. Pour l'évaluation préliminaire, une série de poids corporels génériques est utilisée pour les oiseaux (20, 100 ou 1 000 g) et les petits mammifères (15, 35 ou 1 000 g) afin que soit représentée une vaste gamme d'oiseaux et de petits mammifères sauvages. Pour chaque poids corporel, le taux d'ingestion alimentaire (équivalent de la consommation alimentaire) est basé sur les équations de Nagy (1987).

L'évaluation préliminaire des risques fait appel à des méthodes simples, à des scénarios d'exposition prudents et à des critères d'effet traduisant une sensibilité. Pour cette évaluation, les expositions journalières estimées sont basées sur les CEE qui ont été calculées à l'aide des concentrations maximales de résidus provenant du nomogramme. À l'évaluation préliminaire, une seule guilde alimentaire pour chaque catégorie de poids d'oiseaux et de mammifères a été choisie. Les guildes alimentaires choisies sont adaptées à chaque taille d'oiseau ou de mammifère et reposent sur les valeurs de résidus les plus prudentes (valeurs maximales de résidus déterminées au moyen du nomogramme de Hoerger et Kenaga). Comme un régime alimentaire constitué uniquement de matière végétale n'est pas considéré comme réaliste pour les oiseaux de taille petite ou moyenne (20 et 100 g) ni pour les petits mammifères (15 g), on ne l'a pas pris en compte pour déterminer l'EJE. La valeur d'exposition estimée la plus prudente pour ces catégories de poids d'oiseaux et de mammifères est associée à un régime alimentaire entièrement composé de petits insectes.

Pour l'évaluation préliminaire chez les oiseaux et les mammifères, l'ARLA a choisi les critères d'effet traduisant la plus grande sensibilité issus des études de toxicité aiguë et de toxicité pour le développement ou la reproduction. La CSEO chronique chez le colin de Virginie (*Colinus*

*virginianus*) de > 50 mg m.a./kg d'aliments a été convertie en dose journalière en multipliant la $DL_{50}$ par le taux d'ingestion alimentaire divisé par le poids corporel). La valeur par défaut utilisée pour le taux d'ingestion alimentaire était de 18,9 g d'aliments en poids sec par jour, et le poids corporel par défaut était de 178 g. La dose quotidienne était donc > 5,3 mg m.a./kg p.c./jour et a été utilisée pour calculer les QR afin de déterminer le risque lié à l'exposition chronique pour les oiseaux sauvages qui se nourrissent de végétation contaminée aux sites où de la cyperméthrine a été appliquée. Cette valeur est prudente parce que c'est une valeur plus grande que (>) et que la véritable CSEO est inconnue.

Les EJE à l'évaluation préliminaire basées sur la plus forte dose d'application saisonnière sur les pommes (101,8 g m.a./ha x 3 à 7 jours d'intervalle appliqués par pulvérisation pneumatique) et le calcul des QR associés à la matière active cyperméthrine pour les oiseaux et les mammifères ont révélé que le NP n'est pas dépassé pour les oiseaux en ce qui concerne les critères d'effet aigu, mais qu'il était dépassé en ce qui concerne les effets sur la reproduction (QR < 1,5 à < 1,9); la cyperméthrine ne devrait donc pas poser de risque aigu pour les oiseaux, mais pourrait avoir des effets sur la reproduction.

Chez les mammifères, le NP en ce qui concerne les effets aigus et les effets sur la reproduction n'est pas dépassé chez les petits mammifères sauvages, mais il est dépassé chez les mammifères de 35 g ou de 1 000 g (QR de 1,1 à 3,1). La cyperméthrine pourrait donc poser un risque de toxicité aiguë et de toxicité pour la reproduction chez les mammifères de taille moyenne (35 g) ou de grande taille (1 000 g).

Vu l'hypothèse prudente avancée à l'évaluation préliminaire, une évaluation plus poussée a été effectuée pour mieux caractériser le risque pour la reproduction chez les oiseaux et le risque de toxicité aiguë et de toxicité pour la reproduction chez les mammifères de taille moyenne ou grande. Pour cette évaluation plus poussée des risques, les valeurs moyennes des résidus ont été retenues pour calculer les CEE et les EJE, plutôt que les valeurs situées à la limite supérieure utilisées dans l'évaluation préliminaire. Les EJE en ce qui concerne les effets sur la reproduction ont été calculées pour chaque taille d'oiseaux et pour chaque aliment préféré, et les EJE en ce qui concerne la toxicité aiguë et la toxicité pour la reproduction ont été calculées pour les mammifères de taille moyenne ou grande pour chaque aliment préféré à la dose d'application cumulative maximale sur la culture (pommes, 101,8 g m.a./ha x 3 à 7 jours d'intervalle). La dose d'application cumulative était basée sur la demi-vie de dissipation foliaire par défaut de 10 jours. Cette valeur est basée sur la dissipation foliaire de diverses matières actives signalée par Willis et McDowell (1987); comme la demi-vie de dissipation foliaire à moins de 10 jours est de 93 %, cette valeur est considérée comme une estimation prudente raisonnable des demi-vies de dissipation foliaire habituelles. Les risques associés à la consommation d'aliments contaminés par dérive de pulvérisation depuis le champ traité ont été évalués en tenant compte du dépôt de gouttelettes de pulvérisation fines selon les critères de l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE) pour les applications par pulvérisation pneumatique en début de saison (74 %), 1 mètre en aval du site d'application.

Les résultats de l'évaluation préliminaire élargie des risques pour les oiseaux sont présentés au tableau 6 de l'annexe VI. Le NP hors champ pour ce qui concerne la reproduction des insectivores de taille petite ou moyenne à l'aide des résidus maximums provenant des petits insectes était dépassé par des facteurs de 1,4 et 1,1, respectivement. Le NP hors champ pour ce

qui concerne la reproduction des herbivores de grande taille à l'aide des résidus maximums provenant des graminées courtes et des cultures fourragères était dépassé par des facteurs de 1,1 et 1,2, respectivement. Le seul NP au champ qui était dépassé (par un facteur de 1,1) pour ce qui est de la reproduction à l'aide des résidus moyens concernait les petits insectivores.

L'évaluation au champ part du principe que les concentrations de résidus auxquelles sont exposés les oiseaux qui consomment des aliments contaminés sont équivalentes aux concentrations présentes immédiatement après l'application du produit, que ces concentrations ne varient pas avec le temps, et que les oiseaux se nourrissent exclusivement d'un seul aliment (p. ex. petits insectes) dans la zone traitée. Dans les cas où les QR dépassaient le NP, une autre analyse a été effectuée afin de déterminer la quantité d'aliments contaminés, exprimée en pourcentage du régime alimentaire quotidien, qui doit être consommée pour atteindre le NP (calculé comme suit : 1/QR × 100).

Vu la nature prudente de cette évaluation, un risque de toxicité aiguë ou de toxicité pour la reproduction pour les oiseaux au champ ou hors champ est jugé peu probable parce que les NP n'étaient légèrement dépassés que pour quelques guildes alimentaires et que les oiseaux devraient consommer une proportion largement irréaliste d'un seul aliment contaminé pendant une longue période (> 52 % de leur régime alimentaire au champ et > 70 % de leur régime alimentaire hors champ en utilisant les résidus maximums, et > 93 % de leur régime alimentaire au champ en utilisant les résidus moyens) pour que le NP soit atteint. De plus, la CSEO utilisée pour l'évaluation était une valeur plus grande que (>) (la véritable CSEO est inconnue), laquelle est prudente.

Les résultats de l'évaluation préliminaire élargie des risques pour les mammifères sauvages sont présentés au tableau 7 de l'annexe VI. Le NP hors champ pour ce qui concerne la toxicité aiguë pour les herbivores de taille moyenne à l'aide des résidus maximums provenant des graminées courtes et des cultures fourragères était dépassé par des facteurs de 1,6 et 1,4, respectivement. Le NP hors champ pour ce qui concerne la reproduction des herbivores de taille moyenne à l'aide des résidus maximums provenant des graminées courtes, des graminées hautes et des cultures fourragères était dépassé par des facteurs de 2,3, 1,4 et 2,1, respectivement. Le NP hors champ pour ce qui concerne la reproduction des herbivores de grande taille à l'aide des résidus maximums provenant des graminées courtes et des cultures fourragères était dépassé par des facteurs de 1,2 et 1,1, respectivement. Le seul NP au champ qui était dépassé (par un facteur de 1,1) pour ce qui est de la reproduction à l'aide des résidus moyens concernait les herbivores de taille moyenne se nourrissant de graminées courtes.

Comme dans le cas de l'évaluation des risques pour les oiseaux, vu la nature prudente de cette évaluation, un risque de toxicité aiguë ou de toxicité pour la reproduction pour les mammifères de taille moyenne ou grande au champ ou hors champ est jugé peu probable parce que les NP n'étaient pas dépassés ou ne l'étaient que légèrement pour bon nombre des guildes alimentaires. De plus, les animaux devraient consommer une proportion largement irréaliste d'un seul aliment contaminé pendant une longue période (> 32 % de leur régime alimentaire au champ et > 44 % de leur régime alimentaire hors champ en utilisant les résidus maximums, et > 90 % de leur régime alimentaire au champ en utilisant les résidus moyens) pour que le NP soit atteint.

Il existe aussi des incertitudes concernant le risque pour la reproduction des herbivores de taille moyenne ou grande. Le critère d'effet toxicologique associé à un risque chronique pour la reproduction est une concentration sans effet observé (CSEO sur deux générations de 5,9 mg m.a./kg p.c./j pour le rat *Rattus norvegicus*). La dose minimale entraînant un effet observé (DMEO) était de 43,4 mg m.a./kg p.c./jour, dose à laquelle la mortalité des petits était accrue. La DMEO (à laquelle des effets ont eu lieu) est sept fois supérieure à la DSEO utilisée pour l'évaluation des risques. Cette DSEO constitue donc une valeur très prudente, et les effets sur la reproduction liés à l'utilisation de cyperméthrine peuvent en effet être peu préoccupants. Si l'on utilise la DMEO au lieu de la DSEO, le QR pour la reproduction au champ pour les herbivores de taille moyenne en utilisant les résidus maximums provenant des graminées courtes, des graminées hautes et des cultures fourragères passaient respectivement de 3,1, 1,9 et 2,9 à 0,4, 0,3 et 0,4. Le QR pour la reproduction au champ pour les herbivores de grande taille à l'aide des résidus maximums provenant des graminées courtes, des graminées hautes et des cultures fourragères passait respectivement de 1,7, 1,0 et 1,5 à 0,2, 0,1 et 0,2. Le NP n'est donc pas dépassé si l'on utilise les résidus maximums au champ selon le nomogramme lorsqu'on se sert de la DMEO pour évaluer les risques.

### 4.2.2 Risques pour les organismes aquatiques

Un résumé des données sur la toxicité de la cyperméthrine pour les organismes aquatiques est présenté au tableau 3 de l'annexe VI.

**Évaluation préliminaire**

L'évaluation initiale visant le milieu aquatique est une évaluation préliminaire du risque de type déterministe. Cette méthode prudente vise principalement à répertorier les groupes taxonomiques qui ne sont pas à risque ou les scénarios d'utilisation qui ne posent aucun risque préoccupant. Le calcul des CEE au cours de cette évaluation initiale prudente pour les milieux aquatiques était basé sur l'application directe sur des plans d'eau d'une profondeur de 15 et de 80 cm d'une dose unique de 28,5 g m.a./ha sur le tournesol, dose d'application la plus faible homologuée au Canada. La profondeur de 15 cm a été choisie comme représentant un plan d'eau temporaire dans lequel pourraient vivre des amphibiens. La profondeur de 80 cm a été choisie comme représentant un plan d'eau permanent typique pour les applications de produits antiparasitaires en agriculture.

De multiples critères d'effet toxicologique aigu étaient disponibles pour les invertébrés d'eau douce, les poissons d'eau douce et les invertébrés estuariens ou marins (tableau 3 de l'annexe VI). Le programme ETX 2,0 a été utilisé pour générer les distributions de la sensibilité des espèces (DSE) pour les invertébrés et les poissons d'eau douce et pour les invertébrés estuariens ou marins en se fondant sur des données toxicologiques normalement distribuées. La concentration dangereuse pour 5 % des espèces ($CD_5$) a ensuite été calculée pour les invertébrés d'eau douce, les poissons d'eau douce et les invertébrés estuariens ou marins d'après leur DSE respective. Les $CD_5$ signalées au tableau 3 de l'annexe VI ont été utilisées pour calculer les QR de ces groupes de taxons plutôt que les QR pour les espèces les plus sensibles à l'étude. Cette façon de procéder fournit un critère d'effet scientifique plus robuste qui incorpore l'ensemble des données.

Le NP est dépassé pour tous les taxons d'eau douce et les taxons estuariens ou marins (QR < 6 à 10 000), à l'exception des algues d'eau douce et des algues estuariennes ou marines après une application unique de 28,5 g m.a./ha sur le tournesol. Étant donné qu'il s'agit de la plus faible dose d'application homologuée au Canada, les NP résultant de toutes les autres utilisations homologuées seront plus élevés. Les NP pour les algues d'eau douce et les algues estuariennes ou marines après trois applications de 101,8 g m.a./ha sur les pommes (dose la plus forte homologuée au Canada) étaient de 0,44 et de 1,3, respectivement. Le NP de 1 était dépassé pour les algues estuariennes ou marines. Une évaluation approfondie des risques pour les organismes aquatiques a donc été réalisée sur tous les taxons, à l'exception des algues d'eau douce.

**Évaluation approfondie des risques associés à la dérive de pulvérisation**

Tout comme les risques pour les organismes terrestres, les risques pour les organismes aquatiques exposés à la dérive de pulvérisation en provenance du site traité ont également été évalués en tenant compte du dépôt de gouttelettes de pulvérisation fines selon les critères de l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE) pour les applications par rampe de pulvérisation (11 %), pulvérisation pneumatique en début de saison (74 %) et application aérienne (26 %) un mètre en aval du site d'application. Le tableau 8 de l'annexe VI résume l'évaluation approfondie des risques que pose la cyperméthrine pour les organismes aquatiques exposés à la dérive de pulvérisation.

Le NP est dépassé pour tous les taxons d'eau douce et tous les taxons estuariens ou marins avec tous les profils d'emploi et toutes les méthodes d'application, à l'exception des algues estuariennes ou marines. Des zones tampons seront donc proposées afin d'atténuer les risques pour les organismes aquatiques.

**Évaluation approfondie des risques associés au ruissellement**

Pour l'évaluation de niveau 1 de l'écoscénario aquatique, on a simulé les CEE attribuables au ruissellement de la cyperméthrine dans un plan d'eau récepteur à l'aide des modèles PRZM/EXAMS (Pesticide Root Zone Model et Exposure Analysis Modelling System). Ces deux modèles permettent de simuler le ruissellement d'un pesticide d'un champ traité vers un plan d'eau adjacent ainsi que le devenir de ce pesticide dans le plan d'eau. Pour les besoins de l'évaluation de niveau 1, le plan d'eau en question consiste en une zone humide de 1 ha d'une profondeur moyenne de 0,8 m et d'un bassin récepteur de 10 ha. Un plan d'eau saisonnier a également été utilisé pour évaluer le risque pour les amphibiens, un risque ayant été décelé à l'étape de l'évaluation préliminaire. Ce plan d'eau est essentiellement une version à échelle réduite du plan d'eau permanent mentionné précédemment, mais d'une profondeur de 0,15 m.

Les résultats de l'évaluation sont résumés au tableau 9 de l'annexe VI. Les CEE maximales et les CEE à 21 jours signalées aux tableaux 11 et 12 (annexe VI) ont été utilisées pour évaluer les risques de toxicité aiguë et de toxicité chronique, respectivement, dans le cas des scénarios d'application sur les pommes, les pommes de terre et le tournesol à la grandeur du pays. Les NP concernant la toxicité aiguë sont dépassés pour les invertébrés, les poissons et les plantes aquatiques d'eau douce après application sur les pommes de terre et pour les amphibiens après application sur les pommes de terre et le tournesol en utilisant les CEE maximales pour bon nombre des scénarios d'application. Les NP concernant la toxicité chronique sont dépassés pour

les invertébrés et les amphibiens d'eau douce après application sur les pommes de terre. Les NP concernant la toxicité aiguë et la toxicité chronique pour les taxons estuariens ou marins sont dépassés, à l'exception des algues, dans tous les scénarios d'application. Il existe donc un risque pour les organismes aquatiques associé au ruissellement de résidus de cyperméthrine découlant des différents profils d'emploi au pays. Des énoncés courants sont donc proposés sur les étiquettes de toutes les préparations commerciales de cyperméthrine à usage agricole pour atténuer le ruissellement dans les habitats aquatiques.

**Risques pour les organismes aquatiques associés aux concentrations de cyperméthrine observées dans les eaux de surface d'après les données de surveillance canadiennes**

Une évaluation des risques de toxicité aiguë a été réalisée pour les organismes aquatiques à l'aide de la concentration maximale détectée (9,44 µg m.a./L) dans les études de surveillance des eaux de surface menées au Canada. Aucune évaluation des risques de toxicité chronique n'a été réalisée, car aucune exposition chronique à la cyperméthrine dans les eaux de surface n'est à prévoir. Les résultats de l'évaluation des risques sont présentés au tableau 10 de l'annexe VI.

Le NP concernant la toxicité aiguë est dépassé pour les invertébrés et les poissons d'eau douce ou estuariens/marins et pour les amphibiens et les plantes aquatiques, ce qui indique que ces organismes pourraient courir un risque aux concentrations de cyperméthrine observées dans les eaux de surface au Canada. Comme les données de surveillance ne concernaient que des plans d'eau douce, on peut présumer que les eaux de surface des milieux estuariens ou marins présenteraient des concentrations similaires de cyperméthrine, mais cela reste une supposition.

Il existe une autre incertitude concernant l'évaluation des risques de toxicité aiguë : la durée d'exposition à ces concentrations est inconnue, alors que les espèces aquatiques utilisées pour produire les critères d'effet toxicologique employés dans l'analyse (y compris les $CD_5$ établies d'après les distributions de la sensibilité des espèces) ont été exposées pendant 96 heures. Si la durée d'exposition réelle aux sites de surveillance était inférieure à 96 heures, ce qui est possible, le risque calculé pourrait être surestimé.

La cyperméthrine n'a été détectée que dans 8 des 898 échantillons (0,9 %), et la concentration maximale de 9,44 µg/L a été mesurée à l'Île-du-Prince-Édouard. Cinq de ces échantillons, prélevés dans des rivières, présentaient des concentrations supérieures à la limite de solubilité de 4 µg/L. Selon les rapports du Fonds scientifique sur les pesticides, l'échantillonnage dans la région de l'Atlantique a eu lieu principalement après des pluies, de sorte que ces concentrations résultaient probablement du ruissellement. Il importe de souligner que la deuxième concentration la plus forte observée dans les eaux de surface (0,38 µg m.a./L) est inférieure de presque deux ordres de grandeur aux 9,44 µg m.a./L mesurés dans les eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard, de sorte que cette dernière pourrait être considérée comme non représentative des concentrations observées dans les eaux de surface au Canada (annexe VII).

Cette analyse appuie les précédentes évaluations approfondies des risques associés à la dérive et au ruissellement chez les espèces d'eau douce et les espèces estuariennes ou marines, car elle indique que les concentrations réelles observées dans les eaux de surface canadiennes lors des activités de surveillance de l'eau pourraient présenter un risque pour ces organismes dans certaines régions.

## 5.0 Valeur

La cyperméthrine a une valeur pour la lutte antiparasitaire dans l'agriculture canadienne. À titre d'insecticide pyréthroïde de synthèse, la cyperméthrine est classée comme un insecticide du groupe de mode d'action 3 selon l'Insecticide Resistance Action Committee. Sa valeur comme insecticide repose sur sa très grande efficacité pour diverses utilisations et pour un usage en alternance avec les carbamates et les organophosphorés (insecticides de groupes de mode d'action 1A et 1B, respectivement) afin de retarder l'apparition d'une résistance aux insecticides.

La plupart des utilisations homologuées de la cyperméthrine ont une valeur, soit parce que ce produit est la seule matière active homologuée pour utilisation sur le site pour la suppression des ravageurs énumérés, soit pour la gestion de la résistance. La plupart des matières actives qui peuvent remplacer la cyperméthrine sont les carbamates, les organophosphorés ou d'autres insecticides pyréthroïdes de synthèse.

## 6.0 Considérations relatives à la politique sur les produits antiparasitaires

### 6.1 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques

La Politique de gestion des substances toxiques est une politique du gouvernement fédéral visant à offrir des orientations sur la gestion des substances préoccupantes qui sont rejetées dans l'environnement. Elle prévoit la quasi-élimination des substances de la voie 1, substances qui répondent aux quatre critères précisés dans la politique, c'est-à-dire qu'elles sont persistantes (dans l'air, le sol, l'eau ou les sédiments), bioaccumulables, principalement anthropiques et toxiques au sens de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.

Dans le cadre de l'examen, la cyperméthrine et ses produits de transformation ont été évalués conformément à la directive d'homologation DIR99-03[4] de l'ARLA et en fonction des critères de la voie 1. L'ARLA a tiré les conclusions suivantes :

- La cyperméthrine ne répond pas à tous les critères qui définissent les substances de la voie 1 et n'est donc pas considérée comme une substance de la voie 1. Voir le tableau 13 de l'annexe VI pour obtenir des détails sur l'évaluation de la cyperméthrine en fonction des critères qui définissent les substances de la voie 1.

- La cyperméthrine ne forme aucun produit de transformation qui répond à tous les critères qui définissent les substances de la voie 1.

L'utilisation de la cyperméthrine ne devrait donc pas donner lieu à l'introduction dans l'environnement de substances de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques.

---

[4] DIR99-03, *Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en œuvre de la Politique de gestion des substances toxiques*.

### 6.2 Produits de formulation et contaminants préoccupants pour la santé ou l'environnement

Dans le cadre de l'évaluation, les contaminants présents dans le produit technique ont été recherchés dans la liste de la *Gazette du Canada*. Cette liste, utilisée conformément à l'avis d'intention NOI2005-01[5] de l'ARLA, est fondée sur les politiques et la réglementation en vigueur, notamment les directives DIR99-03 et DIR2006-02[6], et tient compte du *Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone* (1998) pris en application de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (substances désignées par le Protocole de Montréal). L'ARLA a tiré les conclusions suivantes :

- Compte tenu du procédé de fabrication utilisé, aucune impureté préoccupante pour la santé humaine ou pour l'environnement figurant dans la liste de la *Gazette du Canada*, Partie II, vol. 142, n° 13, TR/2008-67 (2008-06-25), y compris les substances de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques, ne devrait être présente dans les produits contenant de la cyperméthrine.

- La cyperméthrine de qualité technique ne contient aucun contaminant préoccupant pour la santé ou pour l'environnement mentionné dans la *Gazette du Canada*.

L'utilisation de produits de formulation dans les produits antiparasitaires homologués est évaluée de manière continue dans le cadre des initiatives de l'ARLA en matière de produits de formulation et selon la directive d'homologation DIR2006-02[7].

## 7.0 Déclarations d'incidents

Depuis le 26 avril 2007, les titulaires sont tenus par la loi de déclarer à l'ARLA, dans les délais prévus, tout incident lié à l'utilisation de produits antiparasitaires, notamment les effets nocifs pour la santé et l'environnement. Les incidents sont classés en six grandes catégories et comprennent notamment les effets sur l'humain, les effets sur les animaux domestiques et les défaillances de l'emballage. Ils sont en outre classés par ordre de gravité, allant par exemple, dans le cas de l'humain, d'effets mineurs comme des éruptions cutanées, des maux de tête, etc., à des effets majeurs comme des effets sur la reproduction ou le développement, des affections menaçant la vie ou la mort.

L'ARLA examinera les déclarations d'incidents et, s'il y a raisonnablement lieu de penser que les risques sanitaires ou environnementaux que présente le produit antiparasitaire ne sont plus acceptables, des mesures appropriées seront prises, allant de modifications mineures aux étiquettes jusqu'à l'interdiction du produit.

---

5 NOI2005-01, *Liste des formulants et des contaminants de produits antiparasitaires qui soulèvent des questions particulières en matière de santé ou d'environnement en vertu de la nouvelle Loi sur les produits antiparasitaires.*

6 DIR2006-02, *Politique sur les produits de formulation et document d'orientation sur sa mise en œuvre.*

7 DIR2006-02, *Politique sur les produits de formulation et document d'orientation sur sa mise en œuvre.*

## 7.1 Déclarations d'incidents touchant l'humain ou les animaux

En date du 17 septembre 2015, on comptait sept déclarations d'incidents touchant des humains et 22 déclarations touchant des animaux domestiques dans la base de données de l'ARLA mettant en cause la matière active cyperméthrine. Il existait une faible association entre les effets signalés et l'exposition au pesticide dans les incidents touchant l'humain et une certaine association dans le cas des incidents touchant les animaux domestiques. Dans un incident touchant l'humain, les symptômes correspondaient aux effets signalés dans la littérature. Cet incident s'est produit au Canada, et le sujet a présenté des symptômes cutanés mineurs après un contact accidentel avec un gant contaminé. Tous les incidents touchant des animaux domestiques, sauf un, sont survenus aux États-Unis; l'incident survenu au Canada était mineur. Les animaux domestiques ont été exposés à un produit contenant de la cyperméthrine soit par ingestion directe du produit soit par contact avec une zone traitée.

Ces déclarations d'incidents ont été prises en considération dans la présente évaluation. Globalement, elles n'ont pas eu d'incidence sur l'évaluation des risques.

## 7.2 Déclarations d'incidents relatifs à l'environnement

Les déclarations d'incidents relatifs à l'environnement proviennent de deux sources principales, le système canadien de déclaration d'incidents relatifs aux pesticides (y compris la déclaration obligatoire présentée par le titulaire et la déclaration volontaire présentée par le public et certains ministères) et l'Ecological Incident Information System de l'EPA. Des renseignements précis au sujet du *Règlement sur les déclarations d'incident relatif aux produits antiparasitaires* qui est entré en vigueur le 26 avril 2007 en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* sont accessibles à l'adresse http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/part/protect-proteger/incident/index-fra.php.

En date du 23 avril 2014, deux déclarations d'incidents relatifs à l'environnement figuraient dans la base de données de l'ARLA concernant la cyperméthrine. Dans la première déclaration, un incident environnemental majeur a eu lieu après un incendie dans un entrepôt de distribution de produits chimiques. L'eau d'arrosage a été rejetée dans un ruisseau adjacent, et un grand nombre de poissons morts y ont été par la suite observés. Plusieurs produits étaient stockés dans l'entrepôt à l'époque, y compris des produits contenant de la cyperméthrine. Étant donné que la cyperméthrine n'était pas l'une des matières actives détectées dans les échantillons d'eau, l'ARLA a conclu qu'elle n'était pas associée à la mortalité des poissons.

Le deuxième incident concernait des homards (nombre exact inconnu) trouvés morts dans des casiers à homards au large de la côte du Nouveau-Brunswick en novembre 2009. Bien qu'on ignore comment la cyperméthrine a été introduite dans l'environnement, l'analyse de tissus des homards a confirmé sa présence. Vu la concentration mesurée dans les homards, la cyperméthrine a été considérée comme ayant probablement contribué à la mortalité des homards.

Vingt-deux incidents concernant la cyperméthrine ont été signalés dans l'Ecological Incident Information System des États-Unis. Ces incidents concernaient des homards, des poissons, des écrevisses, des invertébrés aquatiques, des oiseaux, des mammifères et des abeilles domestiques. Bon nombre de ces incidents résultaient cependant d'une mauvaise utilisation de la cyperméthrine ou d'une utilisation non prévue sur l'étiquette.

## 8.0 Statut de la cyperméthrine dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques

Le Canada fait partie de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), qui offre aux gouvernements une tribune où ils peuvent travailler de concert afin de partager leurs expériences et trouver des solutions à des problèmes communs.

Lorsqu'elle réévalue une matière active, l'ARLA tient compte des récents développements et des nouveaux éléments d'information concernant le statut d'une matière active dans d'autres pays, notamment dans les pays membres de l'OCDE. Plus particulièrement, la décision d'un pays membre de l'OCDE d'interdire toutes les utilisations d'une matière active pour des considérations d'ordre sanitaire ou environnemental est examinée en fonction de la situation canadienne.

L'utilisation de la cyperméthrine est actuellement acceptable dans d'autres pays membres de l'OCDE, notamment l'Australie, l'Europe et les États-Unis. En date du 18 mars 2016, aucun pays membre de l'OCDE n'avait décidé de bannir toutes les utilisations de la cyperméthrine pour des considérations d'ordre sanitaire ou environnemental.

## 9.0 Projet de décision de réévaluation

À la suite de la réévaluation de l'insecticide cyperméthrine, l'ARLA de Santé Canada propose, en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* et de ses règlements d'application, le maintien de l'homologation de la cyperméthrine et de ses préparations commerciales, à la condition que les mesures de réduction des risques décrites dans le présent document soient mises en place.

Les mesures réglementaires proposées pour la cyperméthrine sont résumées dans les sections qui suivent. Une modification des étiquettes des préparations commerciales canadiennes est proposée de manière à inclure les mesures de réduction des risques énumérées à l'annexe VIII.

### 9.1 Mesures réglementaires proposées

#### 9.1.1 Mesures réglementaires proposées concernant la santé humaine

L'ARLA a déterminé que les risques par le régime alimentaire (aliments et eau potable), les risques pour les travailleurs et les risques non professionnels ne sont pas préoccupants pour toutes les utilisations, pourvu que les mesures d'atténuation proposées soient mises en œuvre. Certains détails concernant le profil d'emploi pris en considération pour la présente évaluation des risques étaient partiellement fondés sur les renseignements supplémentaires fournis par le titulaire ou d'autres sources (p. ex. le nombre maximum d'applications et l'intervalle minimum entre les applications).

L'ARLA propose l'ajout de ces renseignements ainsi qu'un délai de 30 jours avant la plantation sur l'étiquette des produits, s'il y a lieu. Toutes les modifications proposées aux énoncés sont énumérées à l'annexe VIII.

### 9.1.2 Mesures réglementaires proposées concernant l'environnement

Afin de réduire les effets de la cyperméthrine sur l'environnement, des mesures d'atténuation sous forme de mises en garde sur l'étiquette et de zones tampons seront requises. Des renseignements qui pourraient aider à mieux définir les zones tampons peuvent être transmis pendant la période de consultation. L'ARLA est à revoir sa méthode de détermination des zones tampons pour tous les produits chimiques et mènera de vastes consultations sur sa méthode révisée avant sa mise en œuvre. Les zones tampons requises dans le présent document sont basées sur la nouvelle méthode de l'ARLA. Les zones tampons définies dans le présent projet de décision pourraient être modifiées si de nouveaux éléments d'information sont reçus ou si l'Agence revoit sa méthode pour les calculer. Les énoncés proposés afin d'atténuer les risques pour l'environnement sont énumérés à l'annexe VIII.

## 9.2 Exigences en matière de données supplémentaires

Aucune autre donnée n'est exigée.

## Liste des abréviations

| | |
|---|---|
| ↑ | augmentation |
| ↓ | diminution |
| µg | microgramme |
| ADN | acide désoxyribonucléique |
| AHETF | Agricultural Handler Exposure Task Force |
| ALT | alanine aminotransférase |
| APDM | aminopyrine *N*-déméthylase |
| ARLA | Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire |
| ARNm | acide ribonucléique messager |
| ASAE | American Society of Agricultural Engineers |
| AST | aspartate aminotransférase |
| AUS | azote uréique sanguin |
| atm | atmosphère |
| CAS | Chemical Abstracts Service |
| $CD_5$ | concentration dangereuse pour 5 % des espèces |
| CDC | Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis |
| $CE_{50}$ | concentration efficace à 50 % |
| CEE | concentration estimée dans l'environnement |
| $CL_{50}$ | concentration létale à 50 % |
| cm | centimètre |
| $cm^2$ | centimètre carré |
| CMENO | concentration minimale entraînant un effet nocif observé |
| CSENO | concentration sans effet nocif observé |
| CSEO | concentration sans effet observé |
| CT | coefficient de transfert |
| $DAL_{50}$ | dose d'application létale à 50 % |
| DARf | dose aiguë de référence |
| DJA | dose journalière absorbée |
| DJMDV | dose journalière moyenne pour la durée de la vie |
| $DL_{50}$ | dose létale à 50 % |
| DMENO | dose minimale entraînant un effet nocif observé |
| DMEO | dose minimale entraînant un effet observé |
| DMSO | diméthylsulfoxyde |
| $DR_{20}$ | dose repère pour un effet de 20 % |
| DS | délai de sécurité |
| DSE | distribution de la sensibilité des espèces |
| DSENO | dose sans effet nocif observé |
| DSEO | dose sans effet observé |
| EJE | exposition journalière estimée |
| EPA | Environmental Protection Agency des États-Unis |
| EPI | équipement de protection individuelle |
| ERU | excès de risque unitaire |
| $F_0$ | génération parentale |
| $F_1$ | première génération de descendants |
| $F_2$ | deuxième génération de descendants |

| | |
|---|---|
| $F_3$ | troisième génération de descendants |
| FEG | facteur d'évaluation global |
| FSH | hormone folliculostimulante |
| g | gramme |
| GB | globule blanc |
| GR | globule rouge |
| ha | hectare |
| Hb | hémoglobine |
| HDL | lipoprotéines de haute densité |
| Ht | hématocrite |
| IUPAC | Union internationale de chimie pure et appliquée |
| JAT | jour après le traitement |
| JG | jour de gestation |
| JL | jour de lactation |
| JPN | jour postnatal |
| $K_{co}$ | coefficient de partage carbone organique-eau |
| $K_d$ | coefficient de partage sol-eau |
| $K_{fco}$ | coefficient d'adsorption de Freundlich normalisé par la quantité de carbone organique du sol |
| kg | kilogramme |
| $K_{oe}$ | coefficient de partage *n*-octanol-eau |
| L | litre |
| LCPE | *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* |
| LH | hormone lutéinisante |
| $LICDR_{20}$ | limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % de la dose repère pour un effet de 20 % |
| LMR | limite maximale de résidus |
| $m^2$ | mètre carré |
| m.a. | matière active |
| ME | marge d'exposition |
| mEq | milliéquivalent |
| mg | milligramme |
| mL | millilitre |
| MIREC | Étude mère-enfant sur les composés chimiques de l'environnement |
| $n^o$ | numéro |
| NP | niveau préoccupant |
| NTD | neurotoxicité pour le développement |
| PA | phosphatase alcaline |
| p.c. | poids corporel |
| PHED | Pesticides Handlers Exposure Database |
| PMCMa | pulvérisateur manuel à compression manuelle |
| PMCMe | pulvérisateur manuel à compression mécanique |
| ppm | parties par million |
| PRZM/EXAMS | Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysis Modelling System |
| QR | quotient de risque |
| RFFA | résidus foliaires à faible adhérence |
| SOP | Standard Operating Procedures |

| | |
|---|---|
| StAR | protéine régulatrice de la stéroïdogenèse aiguë |
| STJ | superficie traitée par jour |
| TCMH | teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine |
| $TD_{50}$ | temps de dissipation à 50 % (temps requis pour observer un déclin de 50 % de la concentration) |
| $TD_{90}$ | temps de dissipation à 90 % (temps requis pour observer un déclin de 90 % de la concentration) |
| USDA | United States Department of Agriculture |
| VGM | volume globulaire moyen |

# Annexe I Produits contenant de la cyperméthrine homologués au Canada en date du 16 mars 2016[1]

| Numéro d'homologation | Catégorie de mise en marché | Titulaire | Nom du produit | Type de formulation | Contenu net | Garantie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15738 | Commerciale | BASF Canada Inc. | RIPCORD 400EC INSECTICIDE POUR USAGE AGRICOLE | Concentré émulsifiable | 1 L | Cyperméthrine 407 g/L |
| 24438 | Commerciale | Vétoquinol N.-A. Inc. | BOUCLE D'OREILLE ELIMINATOR | Générateur à décharge lente | 10,5 g/ étiquette 10 étiquettes par paquet | Cyperméthrine 6 %; diazinon 11 % |
| 28795 | Commerciale | United Phosphorus Inc. | UP-CYDE 2.5 EC POUR USAGE AGRICOLE | Concentré émulsifiable | 1 L, 3,79 L, 5 L et 10 L | Cyperméthrine 250 g/L |
| 30316 | Commerciale | Engage Agro Corporation | RIPCORD INSECTICIDE | Concentré émulsifiable | 1 L | Cyperméthrine 407 g/L |
| 30353 | Concentré de fabrication | BASF Canada Inc. | INSECTICIDE RIPCORD 400 EC EN VRAC | Concentré émulsifiable | Vrac | Cyperméthrine 407 g/L |
| 19186 | Matière active de qualité technique | BASF Canada Inc. | CYPERMETHRIN INSECTICIDE TECHNIQUE | Liquide | 50 – 200 kg | Cyperméthrine 95 % |
| 28092 | Matière active de qualité technique | United Phosphorus Inc. | CYPERMETHRIN INSECTICIDE TECHNIQUE | Liquide | 200 kg | Cyperméthrine 97,78 % |
| 32074 | Matière active de qualité technique | Sharda CropChem Ltd. | SHARDA CYPERMÉTHRINE INSECTICIDE TECHNIQUE | Liquide | 25 – 200 kg | Cyperméthrine 97,2 % |

[1] À l'exception des produits abandonnés ou pour lesquels il y a une demande d'abandon en cours.

# Annexe II Profil de toxicité et critères d'effet toxicologique dans l'évaluation des risques pour la santé

## Tableau 1 Critères d'effet toxicologique à utiliser dans l'évaluation des risques pour la santé associés à la cyperméthrine

| | Dose de référence | DSENO (ou DMENO) de l'étude | FEG ou ME cible[1] |
|---|---|---|---|
| **Exposition aiguë, régime alimentaire** | DARf = 0,02 mg/kg p.c. | $LICDR_{20}$ = 5,2 mg/kg p.c.<br><br>Étude de neurotoxicité aiguë par voie orale chez le rat avec la cyperméthrine (diminution de l'activité motrice) | 300 |
| **Exposition chronique, régime alimentaire** | DJA = 0,02 mg/kg p.c./jour | DSENO = 5,0 mg/kg p.c./jour<br><br>Études cocritiques :<br>Étude de 12 mois chez le chien avec la cyperméthrine, étude de neurotoxicité subchronique par le régime alimentaire chez le rat avec la zêta-cyperméthrine, étude de neurotoxicité pour le développement (NTD) par voie orale chez la souris avec la cyperméthrine, étude de 2 ans par le régime alimentaire chez le rat avec la cyperméthrine, étude de NTD par voie orale chez le rat avec la zêta-cyperméthrine | 300 |
| **Voie cutanée, court, moyen et long terme[2]** | | DSENO = 5,0 mg/kg p.c./jour<br><br>Études cocritiques :<br>Étude de NTD par voie orale chez la souris avec la cyperméthrine, étude de NTD par voie orale chez le rat avec la zêta-cyperméthrine | 300 |
| **Inhalation, court, moyen et long terme** | | DSENO = 2,7 mg/kg p.c./jour<br><br>Étude de toxicité par inhalation de 21 jours chez le rat (diminution du poids corporel et salivation excessive) | 300 |
| **Ingestion fortuite non alimentaire** | | DSENO = 5,0 mg/kg p.c./jour<br><br>Études cocritiques :<br>Étude de NTD par voie orale chez la souris avec la cyperméthrine, étude de NTD par voie orale chez le rat avec la zêta-cyperméthrine | 300 |
| **Risque global – Voie orale** | | DSENO = 5,0 mg/kg p.c./jour<br><br>Études cocritiques :<br>Étude de 12 mois chez le chien avec la cyperméthrine, étude de neurotoxicité subchronique par le régime alimentaire chez le rat avec la zêta-cyperméthrine, étude de NTD par voie orale chez la souris avec la cyperméthrine, étude de 2 ans par le régime alimentaire chez le rat avec la cyperméthrine, étude de NTD chez le rat avec la zêta-cyperméthrine | 300 |
| **Risque global – Inhalation** | | DSENO = 2,7 mg/kg p.c./jour<br><br>Étude de toxicité par inhalation de 21 jours chez le rat (diminution du poids corporel et salivation excessive) | 300 |

| | Dose de référence | DSENO (ou DMENO) de l'étude | FEG ou ME cible[1] |
|---|---|---|---|
| **Cancérogénicité** | ERU = 8,09 x $10^{-3}$ (mg/kg p.c./jour)$^{-1}$ d'après les adénomes pulmonaires observés chez les souris femelles exposées à la cyperméthrine. | | |

[1] Le facteur d'évaluation global (FEG) correspond au produit des facteurs d'incertitude et du facteur prévu par la *Loi sur les produits antiparasitaires* aux fins de l'évaluation des risques associés à l'exposition par le régime alimentaire et en milieu résidentiel; la marge d'exposition (ME) correspond à la ME cible aux fins de l'évaluation de l'exposition professionnelle.
[2] Une DSENO par voie orale ayant été sélectionnée, un facteur d'absorption cutanée de 7 % a été utilisé pour l'extrapolation d'une voie d'exposition à une autre.

## Tableau 2 Profil toxicologique de la cyperméthrine et la zêta-cyperméthrine

Remarque : Sauf indication contraire, les effets indiqués ci-dessous se produisent ou sont présumés se produire chez les deux sexes; si les effets ne sont pas les mêmes chez les deux sexes, les effets propres à chaque sexe sont séparés par des points-virgules. Sauf indication contraire, les changements dans le poids des organes touchent tant le poids absolu que le poids relatif des organes par rapport au poids corporel. Dans les cas où aucun numéro de l'ARLA n'est indiqué, les études examinées provenaient de l'étranger.

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| **Études du métabolisme et études toxicocinétiques** | |
| Absorption, distribution, métabolisme, élimination – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1789426<br>N° de l'ARLA : 1789427<br>N° de l'ARLA : 1789428<br>N° de l'ARLA : 1789430<br>N° de l'ARLA : 1789432<br>N° de l'ARLA : 1789433<br>N° de l'ARLA : 1789434<br>N° de l'ARLA : 1789425<br>N° de l'ARLA : 1789435<br>N° de l'ARLA : 1789431 | **Dose unique élevée/Dose unique faible**<br>Absorption :<br>Après une dose faible aiguë, l'absorption a été rapide et importante. Le taux de radioactivité dans le sang a culminé 3 heures après l'administration de la dose; la demi-vie dans le sang était de 3 à 5 heures. L'absorption était plus lente et moins importante après l'administration d'une dose unique élevée. Les concentrations plasmatiques maximales ont été observées après 8 à 23 heures, et la majeure partie du composé d'origine a été éliminée dans les excréments (46 % à 59 % de la dose administrée).<br><br>Distribution :<br>Après une exposition aiguë à des doses faibles de *cis*-cyperméthrine, les plus fortes concentrations dans les tissus (chez les deux sexes) ont été détectées dans le tissu adipeux 24 heures (0,91 à 1,46 µg/g), 72 heures (0,83 à 1,04 µg/g) ou 8 jours (0,93 à 1,33 µg/g) après l'exposition. Vingt-quatre heures et 72 heures après l'exposition, les concentrations de *cis*-cyperméthrine dans le tissu adipeux étaient jusqu'à 1,6 fois plus élevées chez les femelles que chez les mâles. Après 8 jours, les concentrations dans le tissu adipeux étaient les mêmes chez les deux sexes. Après 42 jours, la concentration de *cis*-cyperméthrine dans le tissu adipeux chez les rats femelles était de 0,05 µg/g (non mesurée chez les mâles). Les concentrations de l'isomère *cis* dans le tissu cérébral étaient faibles chez les deux sexes.<br><br>Les concentrations de *trans*-cyperméthrine dans les tissus étaient généralement plus faibles que les concentrations de l'isomère *cis* dans les mêmes tissus 72 heures après l'administration de la dose. Chez les deux sexes, les taux de radioactivité les plus élevés ont été détectés dans le tissu adipeux (0,12 à 0,63 µg/g). Ces taux étaient jusqu'à 3,7 fois plus élevés chez les femelles que chez les mâles 72 heures après l'exposition. Les concentrations de *trans*-cyperméthrine dans le tissu cérébral étaient faibles chez les deux sexes.<br><br>Sept jours après l'administration d'une dose élevée aiguë, les taux de radioactivité les plus élevés ont été relevés dans le tissu adipeux (13,6 à 21,3 µg/g), la peau, les intestins, le foie, les reins et les ovaires. Les taux mesurés dans le cerveau étaient faibles. |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| | Métabolisme :<br>La cyperméthrine a été rapidement métabolisée chez les deux sexes. La métabolisation de la cyperméthrine s'effectue principalement par 1) hydroxylation du groupe aryle en position para du cycle aromatique distal et 2) clivage du groupe ester. Vingt-quatre heures après l'administration de la dose, les principaux métabolites identifiés dans l'urine étaient des conjugués sulfatés de l'acide 3-(4-hydroxyphénoxy)benzoïque. De petites quantités d'acide 3-phénoxybenzoïque ont aussi été éliminées dans l'urine. Vingt-quatre heures après l'administration de la dose, le composé d'origine non métabolisé représentait 90 % des composés radiomarqués récupérés dans les excréments. Les autres composés identifiés dans les excréments étaient l'acide 3-phénoxybenzoïque, l'acide 3-(4-hydroxyphénoxy)benzoïque, la 4-hydroxy-*cis*-cyperméthrine et la *trans*-hydroxy-*cis*-cyperméthrine.<br><br>Élimination :<br>Après une dose faible unique par voie orale, l'élimination de la *cis*- ou de la *trans*-cyperméthrine était rapide, 90 % de la dose administrée ayant été éliminée après 48 heures (principalement dans l'urine : 50 % à 70 %). Après une exposition aiguë à une forte dose de cyperméthrine, 30 % à 53 % de la dose administrée a été éliminée dans l'urine, et jusqu'à 59 %, dans les excréments. L'élimination dans l'air expiré était faible dans tous les schémas d'administration.<br><br>**Dose faible répétée (28 jours) :**<br>Vingt-quatre heures après la dernière dose, aucune différence n'a été notée entre les sexes en ce qui concerne la distribution de la radioactivité dans les tissus. Les concentrations de composé radiomarqué variaient entre 4,1 et 5,1 µg/g dans le tissu adipeux et entre 0,49 et 0,91 µg/g dans le foie, les reins, les ovaires, les glandes surrénales, la peau, le tube digestif et la carcasse. Les taux de radioactivité étaient faibles dans le cerveau chez les deux sexes, ainsi que dans les testicules chez les mâles.<br><br>**Dose faible répétée (70 jours) :**<br>Vingt-quatre heures après la première dose, les taux de radioactivité les plus élevés ont été détectés dans le tissu adipeux (0,21 µg/g) et dans le foie (0,19 µg/g). Les taux de radioactivité ont augmenté rapidement dans tous les tissus durant la première semaine d'exposition, puis une augmentation plus lente a été observée pendant les semaines suivantes. Les concentrations maximales de composé radiomarqué dans le sang et dans la plupart des autres tissus ont été observées au jour 56. Dans le cas du tissu adipeux (3,91 µg/g) et des ovaires (0,03 µg/g), elles ont été observées au jour 49. Les concentrations maximales dans le nerf sciatique étaient faibles.<br><br>Après la fin du traitement, le taux de radioactivité a diminué rapidement dans la plupart des tissus, atteignant les niveaux de base après 8 à 15 jours, sauf dans le tissu adipeux et dans la peau. Cinquante jours après la dernière exposition, la concentration de composé radiomarqué dans le tissu adipeux était de 0,32 µg/g. Après la fin du traitement, le principal isomère détecté dans le tissu adipeux était la *cis*-cyperméthrine (88 %), et le reste (12 %) était l'isomère *trans*. L'élimination de la cyperméthrine du tissu adipeux était biphasique, l'isomère *trans* étant éliminé plus rapidement que l'isomère *cis*. La demi-vie d'élimination dans le tissu adipeux était respectivement de 18 jours et 3 jours pour les isomères *cis* et *trans*.<br><br>***Potentiel de bioaccumulation*** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Distribution<br>Élimination – Injection intraveineuse<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1789424 | <u>Distribution</u> :<br>Distribution rapide, les concentrations maximales ayant été observées dans l'heure suivant l'administration de la dose pour tous les tissus (sauf le tissu adipeux). Une heure après l'administration de la dose, les taux de radioactivité les plus élevés ont été relevés dans le foie, les reins et les ovaires, et les plus faibles taux, dans le cerveau, la moelle épinière et le nerf sciatique. Dans le tissu adipeux, le taux de radioactivité a culminé 4 heures après l'administration de la dose avant de diminuer lentement. La demi-vie dans le tissu adipeux était supérieure à 24 heures.<br><br>Vingt-quatre heures après l'administration de la dose, le taux de radioactivité diminuait rapidement dans la plupart des tissus (sauf dans le tissu adipeux et la peau), avec une demi-vie variant entre 4,8 et 9 heures. Vingt-quatre heures après l'administration, l'élimination était nettement lente dans la peau (demi-vie = 12,8 heures), probablement en raison de la teneur élevée en gras. Après 120 heures, des résidus radioactifs étaient encore présents dans le tissu adipeux (1,45 µg/g) et dans la peau (0,15 µg/g).<br><br><u>Élimination</u> :<br>L'élimination était rapide dans l'urine et dans les excréments, 57 % et 80 % du composé radiomarqué ayant été récupéré chez les femelles après 24 heures et 48 heures, respectivement. Après 120 heures, 61 % de la dose administrée avait été éliminée dans l'urine et 28 %, dans les excréments. |
| Toxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Souris CD | **Étude complémentaire**<br><br><u>Huile de maïs</u> :<br>$DL_{50}$ = 88 mg/kg p.c. (mâles/femelles)<br>***Toxicité aiguë élevée par voie orale***<br><br><u>Diméthylsulfoxyde</u> :<br>$DL_{50}$ = 1 126 mg/kg p.c. (mâles/femelles)<br>***Toxicité aiguë faible par voie orale***<br><br><u>Suspension aqueuse à 50 %</u> :<br>$DL_{50}$ = 657 mg/kg p.c. (mâles/femelles)<br>***Toxicité aiguë modérée par voie orale*** |
| Toxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1203062 | $DL_{50}$ = 247/309 mg/kg p.c. (mâles/femelles) (dans l'huile de maïs)<br><br>**≥ 150 mg/kg p.c.** : mortalité, signes cliniques de neurotoxicité, anomalies dans la démarche.<br><br>***Toxicité aiguë élevée par voie orale*** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Toxicité aiguë – Gavage<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789382 | $DL_{50}$ = 134/86,0 mg/kg p.c. (mâles/femelles) (dans l'huile de maïs)<br><br>**≥ 50 mg/kg p.c./jour (femelles)** : mortalité, convulsions cloniques, tremblements, pattes arrière écartées, perte de contrôle musculaire, émission de sons, souillure de la région abdomino-génitale, écoulement buccal sanguinolent, grincement de dents, écoulement nasal, chromodacryorrhée, chromorhinorrhée, ↓ selles, ↓ activité locomotrice, aspect maladif<br><br>**≥ 100 mg/kg p.c./jour** : râles; mortalité, tremblements, convulsions cloniques, perte de contrôle musculaire, jambes arrière écartées, souillure de la région abdomino-génitale, écoulement buccal sanguinolent, diarrhée, grincement de dents, écoulement buccal/nasal, chromorhinorrhée (mâles); ataxie (femelles)<br><br>**≥ 150 mg/kg p.c./jour** : hypersensibilité au toucher, émission de sons (mâles); diarrhée (femelles)<br><br>***Toxicité aiguë élevée par voie orale*** |
| Toxicité aiguë – Gavage<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789383 | $DL_{50}$ = 269/285 mg/kg p.c. (mâles/femelles) (dans l'huile de maïs)<br><br>**≥ 100 mg/kg p.c./jour** : signes cliniques de toxicité<br><br>**≥ 200 mg/kg p.c./jour** : mortalité<br><br>***Toxicité aiguë élevée par voie orale*** |
| Toxicité aiguë – Gavage<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789384 | $DL_{50}$ = 557/1 264 mg/kg p.c. (mâles/femelles) (non dilué)<br><br>**≥ 500 mg/kg p.c./jour (mâles) :** signes cliniques de toxicité, mortalité<br><br>**≥ 1 000 mg/kg p.c./jour** : signes cliniques de neurotoxicité<br><br>***Toxicité aiguë modérée par voie orale*** |
| Étude comparative de toxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats | **Étude complémentaire**<br><br>$DL_{50}$ = 163 mg/kg p.c. chez des rats de 3 semaines (dans le diméthylsulfoxyde)<br>$DL_{50}$ = 322 mg/kg p.c. chez des rats de 6 semaines (dans le diméthylsulfoxyde)<br>$DL_{50}$ = 526 mg/kg p.c. chez des rats de 12 semaines (dans le diméthylsulfoxyde)<br><br>***Sensibilité à la mortalité liée à l'âge*** |
| Étude comparative de toxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar | $DL_{50}$ = 15 mg/kg p.c. chez des rats de 8 jours (dans l'huile de maïs)<br>$DL_{50}$ = 27 mg/kg p.c. chez des rats de 16 jours (dans l'huile de maïs)<br>$DL_{50}$ = 49 mg/kg p.c. chez des rats de 21 jours (dans l'huile de maïs)<br>$DL_{50}$ = 250 mg/kg p.c. chez des rats adultes (dans l'huile de maïs)<br><br>Des signes cliniques de neurotoxicité (crises convulsives, tremblements, choréo-athétose, mouvements non coordonnés, piétinement et fouissement, léchage de la face et toilettage excessif) ont été observés chez tous les groupes d'âge. Une |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| N° de l'ARLA : 2220432 | salivation excessive a été notée chez les rats adultes au JPN 21.<br><br>***Sensibilité à la mortalité liée à l'âge*** |
| Toxicité aiguë par voie cutanée<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1203062 | $DL_{50}$ > 4 920 mg/kg p.c. (mâles/femelles) (non dilué)<br><br>Une apathie, une démarche instable/altérée, une horripilation, un aspect non soigné et une incontinence urinaire ont été notés.<br><br>***Toxicité aiguë très faible par voie cutanée (peau non abrasée)*** |
| Toxicité aiguë par voie cutanée<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Lapins néo-zélandais blancs<br>N° de l'ARLA : 1203062 | $DL_{50}$ > 2 460 mg/kg p.c. (mâles/femelles) (non dilué)<br><br>Un larmoiement, un écoulement oculaire et des tremblements ont été notés. La cyperméthrine était très faiblement irritante pour la peau des lapins.<br><br>***Toxicité aiguë très faible par voie cutanée (peau abrasée)*** |
| Toxicité aiguë par inhalation<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats | **Étude complémentaire**<br><br>$CL_{50}$ = 2,5 mg/L<br><br>Signes cliniques de neurotoxicité<br><br>***Toxicité aiguë très faible par inhalation*** |
| Irritation oculaire primaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Lapins néo-zélandais blancs<br><br>N° de l'ARLA : 1203062 | Légère rougeur conjonctivale, chémosis et écoulement (qui ont persisté jusqu'au jour 7).<br><br>***Faiblement irritant pour les yeux*** |
| Irritation cutanée primaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Lapins néo-zélandais blancs<br><br>N° de l'ARLA : 1203062 | Érythème très léger à léger sur la peau intacte et abrasée de tous les animaux (résorbée après 48 heures).<br><br>Indice d'irritation primaire : 0,71<br><br>***Très faiblement irritant pour la peau*** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Sensibilisation cutanée – Méthode de Buchler<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Cobayes Dunkin Hartley<br><br>N° de l'ARLA : 1203062 | **Étude complémentaire**<br><br>Négatif<br><br>***N'est pas un sensibilisant cutané*** |
| **Études de toxicité à court terme** | |
| Toxicité par voie orale, 28 jours – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Souris suisses<br><br>N° de l'ARLA : 1961908 | **Étude complémentaire**<br><br>**≥ 196/189 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : ↑ activité APDM dans les microsomes hépatiques, ↑ prolifération du réticulum endoplasmique (non évaluée à 600/719 mg/kg p.c./jour), ↑ hypertrophie hépatique centrolobulaire; ↑ poids relatif du foie (femelles); *effets considérés comme une réaction adaptative*<br><br>**600/719 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : ↓ p.c., ↓ gain de p.c., ↑ poids relatif du foie, anomalies histopathologiques du foie (vacuolisation « de type glycogène » avec ↑ éosinophilie) |
| Toxicité par voie orale, 28 jours – Régime alimentaire<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Étude de détermination des doses<br><br>Rats F344 | **Étude complémentaire**<br><br>**≥ 69/74 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : ↓ consommation alimentaire, région abdominale souillée, ataxie, chromorhinorrhée, ↓ selles, déshydratation, pattes arrières écartées, aspect maladif; ↓ p.c. (femelles)<br><br>**105/102 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : mortalité de 100 % (jours 7 à 9), tremblements, convulsions, hypersensibilité au toucher |
| Toxicité par voie orale, 5 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Non exigée<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1258260 | **DSENO = 50 mg/kg p.c./jour**<br><br>**DMENO = 150 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., ↑ poids relatif du foie; ↑ activité de la PA, ↑ Ht, ↑ GR (mâles); ↑ poids relatif des reins (femelles) |
| Toxicité par voie orale, | **DSENO = 15 mg/kg p.c./jour** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| 5 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Non exigée<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1258261 | **DMENO = 37,5 mg/kg p.c./jour,** d'après : ataxie, sensibilité aux sons et au toucher, ↓ croissance, ↑ poids relatif du foie; ↓ protéines plasmatiques, ↑ urée, ↑ potassium (mâles)<br><br>**75 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : mortalité, nécrose de coagulation dans le foie, œdème, ruptures d'axones, dégénérescence de la myéline et vacuolisation dans le nerf sciatique |
| Toxicité par voie orale,<br>13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley | **DSENO = 37,2/45 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 116/132 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ gain de p.c. et consommation alimentaire, mortalité (pendant les 4 premières semaines), démarche saccadée, pattes arrière écartées, tremblements, perte de coordination musculaire, hypersensibilité, souillure de la région abdominale, ↓ volume et numération des GR; ↑ ALT (mâles); convulsions cloniques, ↑ ALT, ↓ albumine sérique, ↑ AUS, ↑ potassium plasmatique, légère ↑ poids relatif du foie (femelles) |
| Toxicité par voie orale,<br>13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats F344<br><br>N° de l'ARLA : 1789385 | **DSENO = 16,7/19,7 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 33,7/38,4 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., ↓ gain de p.c., ↓ consommation alimentaire, ↓ glycémie, ↑ poids relatif du cerveau; ↓ ALT, ↓ AST, ↑ poids relatif des testicules (mâles); perturbation du cycle œstral, ↑ poids relatif des reins (femelles)<br><br>**68,0/79,5 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : mortalité, souillure de la région abdomino-génitale, ataxie, convulsions cloniques, déshydratation, hypersensibilité au toucher et aux sons, pattes arrières écartées, décubitus, aspect maladif, marche sur les orteils; ↓ leucocytes, ↓ GR, ↓ Ht, ↓ Hb, ↑ AUS (mâles) |
| Toxicité par voie orale,<br>13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1258265 | **DSENO = 40 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 160 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c. et consommation alimentaire moyens pendant tout le traitement, ↑ urée plasmatique, pattes arrières écartées, « nervosité », ↓ TCMH, ↓ VGM, ↑ temps de prothrombine, ↑ poids relatif des reins (mâles); ↑ poids relatif du foie (femelles) |
| Toxicité par voie orale,<br>13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley | **DSENO = 40 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 160 mg/kg p.c./jour**, d'après : ataxie, pattes arrières écartées, hypersensibilité aux sons et au toucher, ↓ p.c. et consommation alimentaire, ↑ urée plasmatique, changements microscopiques dans le nerf sciatique (ruptures d'axones, vacuolisation); mortalité, ↑ potassium plasmatique (mâles); ↓ Hb, ↓ Ht, ↓ GR, ↑ protéines plasmatiques, ↑ PA (femelles) |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| N° de l'ARLA : 1204016<br>N° de l'ARLA : 1258264 | |
| Toxicité par voie orale, 13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1203067<br>N° de l'ARLA : 1789386<br>N° de l'ARLA : 1789387 | **Étude complémentaire**<br><br>**≥ 7,5 mg/kg p.c./jour :** ↑ prolifération du réticulum endoplasmique lisse dans les hépatocytes, ↑ activité APDM dans le foie (effet inversé après le rétablissement) (mâles/femelles); faible ↑ du ratio cellules myéloïdes/cellules érythroïdes dans la moelle osseuse (femelles); *effets considérés comme non néfastes sur le plan biologique*<br><br>**75 mg/kg p.c./jour :** ↓ p.c., ↓ gain de p.c., ↓ consommation alimentaire, ↑ poids du foie; hypertrophie des mitochondries des axones myélinisés (mâles) |
| Toxicité par voie orale, 28 jours – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Chiens Beagle<br><br>N° de l'ARLA : 1961871<br>N° de l'ARLA : 1961872<br>N° de l'ARLA : 1961874 | **Étude complémentaire**<br><br>**≥ 29,3/28,8 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : ↓ consommation alimentaire; ↓ p.c., ↓ gain de p.c. (mâles)<br><br>**≥ 30,3/37,5 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles) :** tremblements, ↓ p.c., ↓ gain de p.c.<br><br>**41,8/43,4 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : ataxie, démarche irrégulière, léthargie, respiration bruyante, vomissements, ↓ activité ALT |
| Toxicité par voie orale, 6 semaines – Capsules<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Chiens Beagle | **Étude complémentaire**<br><br>**≥ 25 mg/kg p.c./jour :** ↓ gain de p.c., ↓ consommation alimentaire, tremblements, incoordination, troubles gastro-intestinaux, induction enzymatique hépatique<br><br>**50 mg/kg p.c./jour :** convulsions, histopathologies hépatiques (stéatose) (mâles) |
| Toxicité par voie orale, 13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Chiens Beagle<br><br>N° de l'ARLA : 1203067 | **DSENO = 12,5 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 37,5 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., tremblements du corps, démarche exagérée, ataxie, incoordination, hyperesthésie, léchage/mordillement des pattes, diarrhée, anorexie |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Toxicité par voie orale, 13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Chiens Beagle<br><br>N° de l'ARLA : 1789388 | **DSENO = 20,7/25,4 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 24,6/34,3 mg/kg p.c./jour,** d'après : ↓ consommation alimentaire; tremblements (mâles); ↓ p.c., ↓ gain de p.c. (femelles)<br><br>**37,0/45,2 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles) :** ↓ p.c., ↓ gain de p.c.; ↓ poids des testicules (mâles); tremblements (femelles) |
| Toxicité par voie orale, 12 mois – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Chiens Beagle<br><br>N° de l'ARLA : 1789389 | **DSENO = 6,0/5,7 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 20,4/18,1 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., ↓ gain de p.c.; mortalité, démarche irrégulière, tremblements, salivation excessive (mâles); ↓ consommation alimentaire (femelles)<br><br>**33,9/38,1 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles) :** ↓ consommation alimentaire, prostration, ↓ activité, incoordination, convulsions cloniques, pelage altéré, alopécie, ↓ poids des testicules (mâles); ↓ consommation alimentaire; tremblements, démarche irrégulière, ↑ émissions de sons (femelles) |
| Toxicité par voie orale, 12 mois – Capsules<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Chiens Beagle<br><br>N° de l'ARLA : 1203057<br>N° de l'ARLA : 1203222 | **DSENO = 5 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 15 mg/kg p.c./jour,** d'après : vomissements, ↓ gain de p.c., démarche irrégulière, tremblements du corps, incoordination, excitabilité, désorientation, hypersensibilité au bruit |
| Toxicité par voie cutanée, 21 jours<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley | **DMENO cutanée = 100 mg/kg p.c./jour**, d'après : érythème, escarre; desquamation au site d'application (femelles)<br><br>**DSENO générale ≥ 1 000 mg/kg p.c./jour** |
| Toxicité par voie cutanée, 21 jours<br>(Cyperméthrine)<br><br>Lapins néo-zélandais blancs<br><br>N° de l'ARLA : 1202064<br>N° de l'ARLA : 1203049 | **DSENO, voie générale et cutanée (peau non abrasée) ≥ 200 mg/kg p.c./jour**<br><br>**DSENO, voie générale et cutanée (peau abrasée) = 20 mg/kg p.c./jour**, d'après : irritation cutanée très légère à grave, nécrose focale hépatique; ↓ poids des testicules (mâles); ↓ p.c. (femelles) |
| Toxicité par inhalation, 21 jours (par voie intranasale uniquement) | **DSENO = 2,7 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 13,6 mg/kg p.c./jour (0,05 mg/L/jour)**, d'après : ↓ p.c., ↓ gain de p.c., ↓ consommation alimentaire, salivation |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| (Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar | |
| **Études de neurotoxicité** | |
| Neurotoxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>(Étude non exigée portant sur les effets sur l'activité motrice)<br><br>Rats Long-Evans<br><br>N° de l'ARLA : 2007554 | **LICDR$_{20}$ = 5,2 mg/kg p.c.**, d'après : ↓ activité motrice (DR$_{20}$ avec le modèle dose-réponse exponentiel = 7,9 mg/kg p.c.) |
| Neurotoxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Activité motrice et réflexe de sursaut acoustique<br><br>Rats Long-Evans<br><br>N° de l'ARLA : 2220433 | **DMENO = 30 mg/kg p.c.**, d'après : ↓ activité motrice, ↓ amplitude maximale du réflexe de sursaut acoustique, ↑ temps de latence avant le déclenchement du réflexe de sursaut acoustique, ↓ sensibilisation au réflexe de sursaut acoustique |
| Neurotoxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 2007556<br>N° de l'ARLA : 2043579 | **DMENO = 65 mg/kg p.c.,** d'après : salivation excessive, tête basse, démarche anormale, marche sur les orteils, pattes arrière écartées/traînantes, posture voûtée, légers tremblements, faible niveau d'excitation, aucun réflexe de sursaut acoustique, ↓ performance au test de la tige tournante, ↓ force de préhension des pattes avant<br><br>**≥ 100 mg/kg p.c. (mâles)** : ↓ p.c., ↑ mordillage, convulsions cloniques, souillure de la région abdominale, pelage souillé, ataxie, mobilité et démarche altérées, oscillation de la tête, absence d'orientation olfactive, ↓ réflexe de redressement en chute (chute sur le côté), aucune extension des pattes arrière, ↓ résistance et force de préhension des pattes arrière, catalepsie, ↓ température corporelle.<br><br>**150 mg/kg p.c. (mâles)** : pattes arrière écartées, dépôts rouges autour de la bouche, |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| | traînement du corps, absence de réaction à l'démarche ou au toucher, absence de réponse au pincement de la queue, absence de réflexe de redressement en chute (tombe sur le dos), ↓ orientation olfactive |
| Neurotoxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Rats Charles River | **DMENO = 100 mg/kg p.c.**, d'après : signes d'intoxication (*détails non fournis*); rupture d'axones liée à la dose dans le nerf sciatique (femelles)<br><br>**≥ 200 mg/kg p.c.** : mortalité, hypertrophie de la gaine de myéline dans le nerf sciatique<br><br>**400 mg/kg p.c.** : tremblements accusés, épistaxis, spasmodique |
| Neurotoxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789402<br><br>N° de l'ARLA : 1789403 | **DSENO = 30 mg/kg p.c.**<br>**DMENO = 100 mg/kg p.c.**, d'après : ataxie, démarche saccadée ou altérée, boiterie, pattes arrière écartées, ↓ activité motrice, atterrissage non coordonné lors des tests de réflexe de redressement; posture anormale, écoulement buccal (mâles); tremblements de tout le corps, spasmes/secousses musculaires localisés, marche sur les orteils, salivation excessive, larmoiement, souillure de la région abdomino-génitale (femelles)<br><br>**200 mg/kg p.c. :** mortalité, souillure de la région abdomino-génitale, ↓ locomotion; incapacité à marcher, ↑ étalement de la patte à la réception au sol (mâles); écoulement buccal, posture anormale, flexion exagérée des pattes arrière, réflexe de sursaut exagéré, ↓ temps de réflexe de rétraction de la queue (femelles) |
| Neurotoxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Rats Long-Evans<br><br>N° de l'ARLA : 2220434 | **Étude complémentaire**<br><br>**≥ 20 mg/kg p.c.** : ↓ activité motrice (plus prononcée chez les femelles); démarche anormale, ↓ force de préhension des pattes arrière (mâles); ↓ réaction au toucher (femelles)<br><br>**≥ 60 mg/kg p.c.** : salivation excessive, choréo-athétose, miction, ↓ excitation, activité motrice anormale, pattes écartées, posture affaissée, ↓ force de préhension des pattes avant, ↑ étalement de la patte à la réception au sol, réflexe de redressement altéré, ↓ réponse au toucher, ↓ réponse au pincement de la queue (mâles) ; ↓ force de préhension des pattes arrière, démarche anormale, ↓ réponse au pincement de la queue (femelles)<br><br>**120/100 mg/kg p.c.** : ↑ mortalité, ↓ p.c. |
| Neurotoxicité aiguë par voie orale – Gavage<br><br>(Zêta-Cyperméthrine)<br><br>Rats Long-Evans | **DSENO = 10 mg/kg p.c.**<br><br>**DMENO = 50 mg/kg p.c.**, d'après : pelage souillé, tremblements; souillure de la région abdomino-génitale, pattes arrière écartées, écoulement buccal, démarche saccadée, ↑ temps de réflexe de rétraction de la queue (mâles); posture mobile anormale, démarche gravement altérée, incapacité à marcher, salivation excessive, convulsions, réaction exagérée aux sons, atterrissage sur le dos lors des tests de réflexe de redressement (femelles) |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| N° de l'ARLA : 1789404 | **250 mg/kg p.c.** : ataxie, ↓ locomotion, ↑ émissions de sons, atterrissage non coordonné lors des tests de réflexe de redressement, ↓ activité, perte de contrôle musculaire, larmoiement, absence de réflexe de redressement, ↑ temps de réflexe de rétraction de la queue, rigidité ou flaccidité lors de la manipulation; posture anormale, démarche altérée, convulsions (mâles); larmoiement, écoulement buccal, mortalité, perte de contrôle musculaire, pattes arrière écartées, pattes arrière traînantes (femelles) |
| Neurotoxicité par voie orale, 13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789405<br>N° de l'ARLA : 1789408 | **DSENO = 31/37 mg/kg p.c./jour**<br><br>**DMENO = 77/95 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., ↓ gain de p.c.; ↓ consommation alimentaire, ↑ étalement de la patte à la réception au sol (mâles); ataxie, pattes arrière écartées, démarche saccadée, démarche altérée, posture anormale, ↓ selles (femelles)<br><br>**102/121 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : ataxie, altération légère à modérée de la démarche, atterrissage non coordonné lors du test de réflexe de redressement, pattes arrière écartées, démarche saccadée, aspect maladif, posture anormale, spasmes/secousses musculaires localisés, ↓ force de préhension des pattes avant, ↓ force de préhension des pattes arrière (mâles); tremblements, ↓ consommation alimentaire, ↑ étalement de la patte à la réception au sol, ↓ activité motrice (femelles) |
| Neurotoxicité par voie orale, 13 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats Long-Evans<br><br>N° de l'ARLA : 1789409 | **DSENO = 5/31,5 mg/kg p.c./jour**<br><br>**DMENO = 26,3 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ consommation alimentaire; ↑ étalement de la patte à la réception au sol, ↓ p.c., ↓ gain de p.c. (mâles)<br><br>**47,2/55,6 mg/kg p.c./jour** (mâles/femelles) : ↑ temps de réflexe de rétraction de la queue (mâles); ↓ p.c., ↓ gain de p.c. (femelles) |
| Neurotoxicité pour le développement – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats | **Étude complémentaire**<br><br>**<u>Toxicité maternelle</u> :**<br><br>Aucun effet lié au traitement.<br><br>**<u>Toxicité pour les petits</u> :**<br><br>**17,3 mg/kg p.c./jour** : ↓ p.c.; modifications mineures/suggestives des caractères morphométriques du cerveau (femelles); *aucune autre donnée disponible.* |
| Neurotoxicité pour le développement – Régime alimentaire<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley | **Étude complémentaire**<br><br>**<u>Toxicité maternelle</u> :**<br><br>Aucun effet nocif.<br><br>**<u>Toxicité pour les petits</u> :** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| N° de l'ARLA : 1961891<br>N° de l'ARLA : 1961892 | **≥ 3,5 mg/kg p.c./jour :** ↓ activité motrice (mâles)<br>**≥ 20,8 mg/kg p.c./jour :** ↓ p.c.; ↓ activité motrice (femelles) |
| Neurotoxicité pour le développement – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Souris CD-1<br><br>N° de l'ARLA : 2220435 | **Toxicité pour les parents**<br>**DSENO = 5 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 10 mg/kg p.c./jour**, d'après : signes cliniques de toxicité durant le traitement qui ont persisté pendant la période d'accouplement (salivation excessive, hyperactivité, tremblements); ↓ p.c. pendant la gestation et la lactation, ↓ nombre de souris gravides, mortalité pendant le traitement (avant l'accouplement), ↓ gain de p.c. (femelles)<br><br>**Toxicité pour les petits**<br>**DSENO = 5 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 10 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ nombre de petits, ↓ nombre de portées, ↓ nombre de petits/portée, ↓ nombre de petits vivants/portée, ↑ petits morts/portée, ↓ p.c. (JPN 0 à 28), ↓ gain de p.c., retard du détachement du pavillon de l'oreille, retard de l'apparition du duvet, retard de l'ouverture des yeux, ↓ des réflexes, ↑ temps de réorientation moyen (géotaxie), ↓ locomotion, ↓ interaction sociale, ↓ acquisition du réflexe de nage, ↓ réaction d'évitement des falaises, altération de l'activité aux tests en champ ouvert |
| Neurotoxicité pour le développement – Régime alimentaire<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1961877<br>N° de l'ARLA : 1961878<br>N° de l'ARLA : 1961881<br>N° de l'ARLA : 1961887<br>N° de l'ARLA : 1961888<br>N° de l'ARLA : 1961889<br>N° de l'ARLA : 1961911 | **Toxicité maternelle :**<br>**DSENO = 9 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 21,1 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c. pendant la lactation, ↓ gain de p.c. pendant la gestation et la lactation, ↓ consommation alimentaire pendant la lactation<br><br>**Toxicité pour les petits :**<br>**DSENO = 9 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 21,1 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., ↓ gain de p.c., ↑ activité motrice totale et ambulatoire; ↓ force de préhension des pattes avant, ↓ force de préhension des pattes arrière, ↑ activité motrice totale et ambulatoire causée par une ↓ de l'accoutumance, ↓ apprentissage et mémoire, ↑ poids relatif du cerveau (mâles); ↓ force de préhension des pattes arrière, ↓ activité motrice totale et ambulatoire, ↑ épaisseur du cortex cérébral, ↑ épaisseur du pont de Varole (femelles)<br><br>Les concentrations de zêta-cyperméthrine dans le lait maternel étaient proportionnelles aux doses ingérées. Au JL 4, des concentrations relativement élevées de cyperméthrine (3,9 à 11,5 ppm) étaient présentes dans le lait des mères recevant des doses ≥ 125 ppm par le régime alimentaire. Les concentrations plasmatiques étaient légèrement moins élevées chez les fœtus (0,11 à 0,14 ppm) que chez les mères (0,3 à 0,57 ppm) dans tous les groupes au JG 20. Les concentrations plasmatiques fœtales ne présentaient pas de corrélation avec les concentrations ingérées par les mères, ce qui indiquerait un passage transplacentaire limité. |
| Neurotoxicité différée – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Poule domestique | **Étude complémentaire**<br><br>Aucun signe clinique ni aucune lésion histopathologique liés au traitement n'ont été observés. |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Neurotoxicité différée – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Poule domestique<br>N° de l'ARLA : 1203708 | **DSENO = 2 500 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 5 000 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., ↓ consommation alimentaire<br><br>**10 000 mg/kg p.c./jour** : ↑ rupture, fragmentation et distorsion des axones dans la moelle épinière (sans signes de neurotoxicité) |
| **Études de toxicité chronique/cancérogénicité** | |
| Toxicité chronique et cancérogénicité, 101 semaines – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Souris suisses<br><br>N° de l'ARLA : 1789394<br>N° de l'ARLA : 1789395<br>N° de l'ARLA : 1789396<br>N° de l'ARLA : 1171353<br>N° de l'ARLA : 1171361 | **DSENO = 57 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 229 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., ↓ gain de p.c., ↓ consommation alimentaire, ↓ Hb, ↓ Ht, ↓ GR, ↓ VGM, ↓ TCMH, ↓ plaquettes, ↓ neutrophiles, ↑ poids relatif du foie; ↓ poids des testicules au sacrifice en cours d'essai (mâles)<br><br>Une incidence accrue des adénomes pulmonaires a été observée chez les femelles. L'incidence, chez les femelles exposées à 0, 0, 100, 400 et 1 600 ppm, était de 4/61 (7 %), 4/60 (7 %), 6/61 (10 %), 7/60 (12 %) et **13/60 (22 %)** **; $^{**}p < 0,01$<br><br>***Signes de tumorigénicité*** |
| Toxicité chronique/ cancérogénicité, 2 ans – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1789391<br>N° de l'ARLA : 1789396<br>N° de l'ARLA : 1203053<br>N° de l'ARLA : 1203052<br>N° de l'ARLA : 1203056<br>N° de l'ARLA : 1961905<br>N° de l'ARLA : 1961907 | **DSENO = 7,3/7,4 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 72,5/72,1 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c., ↓ gain de p.c., ↓ consommation alimentaire, ↓ Hb, ↓ Ht, ↓ VGM, ↓ TCMH, ↑ temps de prothrombine, ↓ cholestérol, ↓ triglycérides, ↑ AUS, ↓ volume urinaire, ↑ densité urinaire, signes cliniques pendant la semaine 1 (nettoyage fréquent de la face, manque de coordination des pattes arrière, sensibilité au bruit), maigreur, alopécie, ↓ neutrophiles, ↓ monocytes, ↑ calcification du bassinet du rein; atrophie tubulaire des testicules chez les animaux décédés (mâles); ↑ GB totaux, ↑ lymphocytes, ↑ poids du foie, ↑ néphrocalcinose et épaississement du bassinet du rein (femelles)<br><br>Une incidence accrue des tumeurs à cellules de Leydig a été observée. L'incidence chez les mâles exposés à 0, 0,7, 7,3 et 72,5 mg/kg p.c./jour était de 11 %, 13 %, 11 %, 11 % et 20 %, respectivement.<br><br>Intervalle des témoins historiques = 0 à 60 %<br>Moyenne des témoins historiques = 13,7 %<br><br>***Signes de tumorigénicité*** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| **Études de toxicité pour le développement et la reproduction** | |
| Toxicité pour la reproduction sur 3 générations – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1789397<br>N° de l'ARLA : 1789399<br>N° de l'ARLA : 1203232<br>N° de l'ARLA : 1203233<br>N° de l'ARLA : 1203234<br>N° de l'ARLA : 1203236 | **Toxicité pour les parents**<br>**DSENO = 7,5 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 50,0/37,5 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ consommation alimentaire et ↓ gain de p.c. chez les rats de la $F_0$, la $F_1$ et la $F_2$, ataxie, manque de coordination des mouvements, ↑ sensibilité au toucher et aux sons, horripilation, tremblements, posture voûtée, salivation excessive, démarche hypermétrique chez la $F_0$; mortalité d'un mâle de la $F_0$ présentant de graves troubles neurologiques, atrophie tubulaire des testicules chez les mâles de la $F_1$ et de la $F_2$; ↓ gain de p.c. chez les femelles de la $F_1$<br><br>**Toxicité pour les petits**<br>**DSENO = 7,5 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 50,0/37,5 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c. des petits de la $F_1$ et la $F_2$, ↓ gain de poids des portées de la $F_1$, la $F_2$ et la $F_3$.<br><br>**Toxicité pour la reproduction**<br>Aucun effet sur la reproduction. |
| Toxicité pour la reproduction sur 3 générations – Régime alimentaire<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>N° de l'ARLA : 1212115<br>N° de l'ARLA : 1171362<br>N° de l'ARLA : 1254878 | **Étude complémentaire**<br><br>**Toxicité pour les parents**<br>**25 mg/kg p.c./jour :** ↓ gain de p.c., ↓ consommation alimentaire<br><br>**Toxicité pour les petits**<br>**25 mg/kg p.c./jour :** ↓ gain de p.c. des petits chez les deux générations, ↓ taille et poids des portées chez la $F_{1a}$ pendant toute la période de lactation<br><br>**Toxicité pour la reproduction**<br>**25 mg/kg p.c./jour :** ↓ taille des portées chez la $F_{1a}$ à la naissance |
| Toxicité pour la reproduction sur 2 générations – Régime alimentaire<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789398 | **Toxicité pour les parents**<br>**DSENO = 5,9/6,4 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 22,1/24,2 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c./gain de p.c. ($F_1$), hypersensibilité aux sons ($F_1$), ↓ consommation alimentaire ($F_0$, $F_1$), ↑ poids relatif du cerveau ($F_0$); ↓ p.c./gain de p.c. ($F_0$), émaciation ($F_0$) (femelles)<br><br>**43,4/47,8 mg/kg p.c./jour** (mâles/femelles) : ataxie, convulsions cloniques, lésions de la queue causées par les convulsions ($F_0$ et $F_1$), tremblements de tout le corps ($F_1$); ↓ p.c./gain de p.c. ($F_0$) (mâles); 2 morts pendant la lactation (précédées d'une hypersensibilité au bruit, d'une ataxie et d'une émaciation), pelage souillé d'urine dans la région abdominale, litière dans la bouche, érosion gastrique ($F_0$) (femelles)<br><br>**Toxicité pour les petits**<br>**DSENO = 5,9/6,4 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 22,1/24,2 mg/kg p.c./jour**, d'après : ↓ p.c. ($F_1$, $F_2$)<br><br>**43,4/47,8 mg/kg p.c./jour chez les petits de la $F_1$ seulement** (mâles/femelles) : ↑ mortalité des petits (jours 2 à 28), ↑ pertes de portées entières, ↓ indices de lactation, signes cliniques (ataxie, tremblements, hypersensibilité aux sons, faiblesse, pâleur, froideur au toucher, déshydratation), souillures rouges et sèches autour de la bouche, pelage souillé d'urine dans la région abdominale, petits testicules, distension gazeuse |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| | du tube digestif, saignements gastro-intestinaux (liquide visqueux brun-noir), saignements des voies urinaires<br><br>**Toxicité pour la reproduction**<br>La dose maximale n'a pas été maintenue sur les deux générations en raison d'une mortalité excessive à 750 ppm chez la $F_1$.<br><br>Les paramètres suivants n'ont pas été évalués : mesures relatives au cycle œstral et aux spermatozoïdes; poids du cerveau, du foie, des reins, de la rate, de l'hypophyse, de la glande thyroïde et des glandes surrénales chez la $F_0$; évaluation quantitative des follicules primordiaux; nombre de corps jaunes, résorptions (précoces et tardives); maturation sexuelle; poids des organes des petits de la $F_2$.<br><br>***Aucun signe de sensibilité chez les jeunes*** |
| Toxicité pour le développement – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789411 | **Toxicité maternelle :**<br>**DSENO = 35 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 70 mg/kg p.c./jour,** d'après : ↓ p.c. pendant la gestation, mortalité, ataxie, pattes arrière écartées, spasmes, hypersensibilité au bruit, convulsions<br><br>**Toxicité pour le développement :**<br>**DSENO ≥ 70 mg/kg p.c./jour**<br><br>***Aucun signe de toxicité pour le développement ni de sensibilité chez les jeunes.*** |
| Toxicité pour le développement – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789410<br>N° de l'ARLA : 1961912<br>N° de l'ARLA : 1961903 | **Toxicité maternelle :**<br>**DSENO = 12,5 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 25 mg/kg p.c./jour,** d'après : ataxie, pelage souillé d'urine et de matières fécales, ↓ p.c., ↓ gain de p.c., ↓ consommation alimentaire<br><br>**35 mg/kg p.c./jour :** hypersensibilité, émaciation, salivation excessive, selles molles ou liquides<br><br>**Toxicité pour le développement :**<br>**DSENO ≥ 35 mg/kg p.c./jour**<br><br>***Aucun signe de toxicité pour le développement ni de sensibilité chez les jeunes*** |
| Toxicité pour le développement – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Lapins néo-zélandais blancs<br><br>N° de l'ARLA : 1789414<br>N° de l'ARLA : 1961902 | **Toxicité maternelle :**<br>**DSENO = 100 mg/kg p.c./jour**<br>**DMENO = 450 mg/kg p.c./jour,** d'après : taches roses/rouges sur le tapis absorbant de la cage, une femelle sacrifiée au JG 26 après l'avortement de toute sa portée, ↓ selles, ↓ gain de p.c.<br><br>**700 mg/kg p.c./jour** : souillure de la région abdomino-génitale, anorexie, ataxie, une femelle sacrifiée après avoir présenté une tuméfaction, des croûtes et une ulcération grave dans la région vaginale.<br><br>**Toxicité pour le développement :**<br>**DSENO ≥ 700 mg/kg p.c./jour**<br><br>***Aucun signe de toxicité pour le développement ni de sensibilité chez les jeunes*** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Toxicité pour le développement – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Lapins néo-zélandais blancs | **Étude complémentaire (étude de détermination des doses)**<br><br>**Toxicité maternelle :**<br>**≥ 750 mg/kg p.c./jour :** spasmes abdominaux, diarrhée, ataxie, anorexie, écoulement nasal, aspect maladif, ↓ selles, souillures dans la région abdomino-génitale, taches rouges ou roses dans le tapis absorbant de la cage, avortement lié à la dose<br><br>**Toxicité pour le développement :**<br>Aucun effet nocif. |
| **Études de génotoxicité** | |
| Mutation inverse in vitro<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>*S.* Typhimurium TA-1538, *E. coli* WP2 uvr, *E. coli* WP2<br><br>N° de l'ARLA : 1204017 | Négatif |
| Mutation inverse in vitro<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>*S.* Typhimurium TA 100, TA 98, TA 1535, TA 1537, TA 1538<br><br>No de l'ARLA : 1789418 | Négatif |
| Mutation génique in vitro<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Cellules ovariennes de hamster chinois<br><br>Locus HGPRT<br>N° de l'ARLA : 1789419 | Négatif<br><br>(insoluble > 100 µg/mL) |
| Essai in vitro sur des cellules de lymphome de souris<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Lignée cellulaire L5178Y | **Étude complémentaire**<br><br>Négatif |
| Aberrations chromosomiques et échange de chromatides sœurs in vitro | **Étude complémentaire** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| (Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Cellules spléniques de souris suisses<br><br>N° de l'ARLA : 2220436 | **≥ 0,25 µg /mL :** ↑ aberrations chromosomiques, ↑ échange de chromatides sœurs<br><br>***Résultat positif pour les aberrations chromosomiques et l'échange de chromatides sœurs dans les cellules spléniques de souris*** |
| Réticulation et adduits d'ADN in vitro<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Hépatocytes de souris<br>Thymus de veau<br><br>N° de l'ARLA : 2220437 | **≥ 0,78 µg/mL :** ↑ monoadduits d'ADN, ↑ réticulations interbrins<br><br>Aucune réticulation interbrins n'a été relevée avec l'ADN de thymus de veau ou les hépatocytes traités avec du SKF:525A, un inhibiteur du cytochrome P450.<br><br>***Résultat positif pour l'induction d'adduits et de réticulations dans les hépatocytes de souris*** |
| Aberrations chromosomiques in vitro<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Cellules ovariennes de hamster chinois<br><br>N° de l'ARLA : 1789421 | Négatif |
| Synthèse non programmée de l'ADN (in vitro)<br><br>(Zêta-cyperméthrine)<br><br>Hépatocytes de rats F344<br><br>N° de l'ARLA : 1789420 | Négatif |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Dommages à l'ADN – Test des comètes (in vitro)<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Cellules ovariennes de hamster chinois<br><br>N° de l'ARLA : 2220438 | **≥ 1 000 µM** : ↑ dommages à l'ADN (↑ longueur de la queue, ↑ ADN dans la queue, ↑ moment de la queue)<br><br>**10 000 µM** : faible cytotoxicité<br><br>***Résultat positif pour les dommages à l'ADN dans les cellules d'ovaire de hamster chinois*** |
| Dommages à l'ADN – Test des comètes in vitro<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Lymphocytes du sang périphérique humain<br><br>N° de l'ARLA : 2324423 | **200 µg /mL** : ↑ dommages à l'ADN (↑ longueur de la queue, ↑ intensité de la queue, ↑ moment de la queue)<br><br>***Résultat positif pour les dommages à l'ADN dans les lymphocytes humains*** |
| Dommages à l'ADN – Test des comètes in vitro<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Lymphocytes du sang périphérique humain<br><br>N° de l'ARLA : 2220439 | **10 µM** : ↑ dommages à l'ADN<br><br>***Résultat positif pour les dommages à l'ADN dans les lymphocytes humains*** |
| Aberrations chromosomiques et échange de chromatides soeurs in vitro<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Lymphocytes du sang périphérique humain<br><br>N° de l'ARLA : 2324424 | Aucune augmentation de la fréquence des aberrations chromosomiques ni de l'échange de chromatides sœurs.<br><br>**≥ 10 µg/mL** : cycle cellulaire altéré (↓ indice de prolifération des cellules)<br><br>***Résultat négatif pour les dommages à l'ADN dans les lymphocytes humains*** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Test des micronoyaux in vitro<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Lymphocytes humains<br><br>N° de l'ARLA : 2220441 | **200 µg/mL** : ↑ fréquence des micronoyaux totaux et des cellules binucléées avec micronoyaux dans les cultures de sang entier, mais non dans les cultures de lymphocytes isolés<br><br>***Résultat équivoque pour l'induction de micronoyaux dans les lymphocytes humains*** |
| Test d'aberrations chromosomiques in vivo – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Cellules de moelle osseuse de hamster chinois | Négatif |
| Test d'aberrations chromosomiques in vivo – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Cellules de moelle osseuse de souris suisse<br><br>N° de l'ARLA : 2220443 | **Étude complémentaire**<br><br>**50 mg/kg p.c.** : ↑ lacunes, cassures et fragments chromatidiens<br><br>***Résultat positif pour les aberrations chromosomiques dans les cellules de moelle osseuse de souris*** |
| Test d'aberrations chromosomiques in vivo – Injection intrapéritonéale<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Cellules de rate et de moelle osseuse de souris suisse | **Étude complémentaire**<br><br>**180 mg/kg p.c.** : ↑ aberrations chromosomiques dans les cellules de rate et de moelle osseuse 6 heures après l'administration de la dose.<br><br>***Résultat positif pour les aberrations chromosomiques dans les cellules de rate et de moelle osseuse de souris*** |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| N° de l'ARLA : 2220436 | |
| Échange de chromatides sœurs in vivo – Injection péritonéale<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br><br>Cellules de moelle osseuse de souris suisse<br><br>N° de l'ARLA : 2220436 | **Étude complémentaire**<br><br>**180 mg/kg p.c.** : ↑ échange de chromatides sœurs<br><br>***Résultat positif pour l'échange de chromatides sœurs dans les cellules de moelle osseuse de souris*** |
| Test des micronoyaux in vivo – Régime alimentaire ou voie cutanée<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Étude non exigée<br>Cellules de moelle osseuse de souris suisse<br><br>N° de l'ARLA : 2220444 | **Étude complémentaire**<br><br>***Exposition par voie orale***<br>**≥ 300 ppm** : ↑ fréquence des érythrocytes polychromatiques<br><br>**900 ppm** : ↑ fréquence des micronoyaux<br><br>***Exposition par voie cutanée :***<br>**360 mg/kg p.c./jour** : mortalité, signes de toxicité aiguë, ↑ fréquence des micronoyaux<br><br>***Résultat positif pour l'induction de micronoyaux*** |
| Test d'aberrations chromosomiques in vivo – Gavage<br><br>(Zêta-cyperméthrine) | Négatif |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Cellules de moelle osseuse de rat Sprague Dawley<br><br>N° de l'ARLA : 1789422 | |
| Test de mutation létale dominante in vivo – Voie orale<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Souris CD-1 | Négatif |
| Synthèse non programmée de l'ADN in vivo<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Hépatocytes de rat F344 | Négatif |
| Dommages à l'ADN – Test des comètes in vivo<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Larves de *D. melanogaster*<br><br>N° de l'ARLA : 2220459 | **≥ 0,002 ppm** : ↑ dommages à l'ADN (↑ longueur de la queue, moment de la queue et ADN dans la queue).<br><br>***Résultat positif pour les dommages à l'ADN chez* D. melanogaster** |
| **Études spéciales – Non exigées** | |
| Neurotoxicité par voie orale, 5 jours – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Hamsters chinois<br><br>N° de l'ARLA : 2220448 | **Étude complémentaire**<br><br>**≥ 5 mg/kg p.c./jour** : ↑ activité de la bêta-galactosidase; ↓ liée à la dose des résultats au test de plan incliné (femelles)<br><br>**20 mg/kg p.c./jour** : ↓ croissance; ↓ résultats au test de plan incliné (mâles); hyperexcitabilité (femelles) |
| Neurotoxicité par voie orale, 5 jours – Gavage | **Étude complémentaire**<br><br>**30 mg/kg p.c./jour** : irritation cutanée temporaire, ulcération cutanée, démarche |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| (Cyperméthrine)<br><br>Hamsters chinois<br><br>N° de l'ARLA : 2220448 | anormale, ↓ résultats au test de plan incliné, ↑ activité de la bêta-glucuronidase et ↑ activité de la bêta-galactosidase dans les tissus des nerfs périphériques |
| Toxicité par voie orale, 14 jours – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Wistar<br><br>Étude spécialisée de l'apoptose dans les astrocytes corticaux de jeunes rats<br><br>N° de l'ARLA : 2220446 | **Étude complémentaire**<br><br>**Essai in vivo :**<br>**≥ 10 mg/kg p.c./jour** (mâles) : ↑ indice apoptotique<br><br>**Essai in vitro :**<br>La cyperméthrine a provoqué une ↑ de l'apoptose liée au temps et à la concentration par une inactivation précoce et irréversible de la signalisation du récepteur du facteur de croissance épidermique, et une baisse de la synthèse du facteur de croissance épidermique liant l'héparine. Un prétraitement par le facteur de croissance épidermique liant l'héparine a protégé les astrocytes contre l'apoptose induite par la cyperméthrine. |
| Toxicité postnatale pour la reproduction chez les mâles par voie orale – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Souris ICR<br><br>Étude spécialisée des effets sur la reproduction chez les mâles<br><br>N° de l'ARLA : 2220450 | **Étude complémentaire**<br><br>**Toxicité maternelle :**<br>Aucun signe de toxicité maternelle.<br><br>**Toxicité pour les petits :**<br>**25 mg/kg p.c./jour :**<br>*JPN 21* : ↓ poids des testicules, ↓ testostérone sérique, ↓ testostérone testiculaire, ↓ taux d'ARNm et de protéines de la P450scc (enzyme biosynthétisant la testostérone) dans les testicules, changements microscopiques dans les testicules (↓ couches de cellules germinales, ↑ diamètre interne des canalicules séminifères, perturbation de l'organisation des cellules germinales dans les testicules).<br>*JPN 70* : changements microscopiques dans les testicules (↓ couches de cellules germinales, ↑ diamètre interne des canalicules séminifères, perturbation de l'organisation des cellules germinales dans les testicules), ↓ poids des testicules, ↓ nombre de spermatozoïdes, faible ↓ de la protéine StAR testiculaire et d'enzymes biosynthétisant la testostérone |
| Toxicité pour la reproduction par voie orale chez les mâles, court terme – Gavage<br><br>(Cyperméthrine) | **DMENO = 25 mg/kg p.c.**, d'après : ↓ nombre de spermatozoïdes dans la queue de l'épididyme, ↑ indice apoptotique des cellules dans les testicules, ↑ diamètre interne des canalicules séminifères, perturbation de l'organisation des cellules germinales dans les testicules, ↓ taux de testostérone sérique et testiculaire, ↓ expression de la protéine StAR testiculaire |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Souris CD-1 âgées de 5 semaines<br><br>Étude spécialisée des effets sur la reproduction chez les mâles<br><br>N° de l'ARLA : 2220452 | |
| Toxicité pour la reproduction par voie orale chez les mâles, court terme – Gavage<br><br>(Préparation de cyperméthrine)<br><br>Souris suisses adultes<br><br>Étude spécialisée des effets sur la reproduction chez les mâles<br><br>N° de l'ARLA : 2220453 | **Étude complémentaire**<br><br>**Effets sur la reproduction chez les mâles**<br><br>**≥ 1,38 mg/kg p.c./jour (mâles)** : ↓ liée à la dose du nombre de spermatozoïdes dans l'épididyme, ↑ liée à la dose du nombre de spermatozoïdes présentant une tête de forme anormale après 6 à 12 semaines d'exposition<br><br>**Indices de fertilité**<br><br>**≥ 1,38 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : ↓ poids moyen des portées et indice de viabilité après 12 semaines d'exposition<br><br>**≥ 2,76 mg/kg p.c./jour (mâles/femelles)** : ↓ poids moyen des portées après 6 semaines d'exposition<br><br>**6 semaines de rétablissement**<br><br>**≥ 2,76 mg/kg p.c./jour (mâles)** : ↑ nombre de spermatozoïdes présentant une tête de forme anormale après 12 semaines d'exposition<br><br>**5,52 mg/kg p.c./jour (mâles)** : ↓ nombre de spermatozoïdes dans l'épididyme après 12 semaines d'exposition |
| Toxicité pour la reproduction par voie orale chez les mâles, court terme – Gavage<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley adultes<br><br>N° de l'ARLA : 2220457 | **Étude complémentaire**<br><br>**≥ 6,25 mg/kg p.c./jour (mâles)** : ↓ nombre de canalicules séminifères, ↑ atrophie et distorsion des canalicules séminifères liées à la dose, dégénérescence des canalicules, ↑ modifications ultrastructurales des canalicules séminifères (hypertrophie des mitochondries, élargissement du réticulum endoplasmique et de l'appareil de Golgi, rupture des jonctions cellulaires)<br><br>**≥ 12,5 mg/kg p.c./jour (mâles)** : ↓ nombre de couches de cellules dans les canalicules séminifères, ↓ expression des récepteurs androgéniques dans les cellules de Leydig, de Sertoli et péritubulaires dans les testicules<br><br>**≥ 25 mg/kg p.c./jour (mâles)** : ↓ poids de la prostate, ↓ poids du foie, ↓ poids des reins, ↓ poids des testicules<br><br>**50 mg/kg p.c./jour (mâles)** : ↓ testostérone sérique, ↑ FSH et LH sériques, ↓ production quotidienne de spermatozoïdes dans les testicules, réduction et déformation des spermatogonies et des spermatocytes, déformation de la disposition des spermatoblastes |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Stress oxydatif in vivo<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Souris suisses albinos<br><br>N° de l'ARLA : 2324426 | ↑ AST et ALT, ↑ peroxydation lipidique, ↓ glutathion (dans le sang entier, le foie, les reins et le cœur), lésions histologiques dégénératives dans le cœur, le foie et les reins après une exposition à 10 mg/kg p.c./jour de cyperméthrine<br><br>L'administration de cyperméthrine avec 5 à 20 mg/kg p.c./jour de thymoquinone a entraîné une inversion liée à la dose des taux d'ALT et d'AST sériques, des taux réduits d'urée, de cholestérol et de triglycérides, et une ↑ du glucose et du cholestérol HDL. La thymoquinone a aussi ↓ la gravité des changements histopathologiques dégénératifs dans le cœur, le foie et les reins, comparativement aux animaux exposés à la cyperméthrine seulement. |
| Activité anti-androgène et activité androgène in vitro<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Essai d'activation d'un gène rapporteur contrôlé par le récepteur des androgènes<br><br>Cellules rénales de singe vert africain CV-1<br><br>N° de l'ARLA : 2324427 | Faible activité anti-androgène avec la cyperméthrine et l'acide 3-phénoxybenzoïque in vitro.<br><br>Aucun signe d'activité androgène avec la cyperméthrine ou l'acide 3-phénoxybenzoïque. |
| Activité anti-androgène et activité androgène in vitro<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Essai d'activation d'un gène rapporteur (luciférase) contrôlé par le récepteur des androgènes<br>Cellules MDA-kb2<br><br>N° de l'ARLA : 2324694 | **Étude complémentaire**<br><br>Activité anti-androgène induite par la cyperméthrine dans des cellules MDA-kb2 in vitro.<br><br>La bêta-cyperméthrine n'a présenté aucune activité anti-androgène. |

| Étude/espèce | Résultats/effets |
|---|---|
| Essai de Hershberger (in vivo)<br><br>(Cyperméthrine)<br><br>Rats Sprague Dawley âgés de 3 semaines<br><br>N° de l'ARLA : 2324694 | **Étude complémentaire**<br><br>**50 mg/kg p.c./jour** : ↓ poids des vésicules séminales et des lobes ventral et dorsolatéral de la prostate<br><br>La bêta-cyperméthrine n'a pas causé une réduction significative du poids des tissus androgénodépendants. |

# Annexe III Estimation de l'exposition aux cyperméthrines par le régime alimentaire et des risques connexes

## Tableau 1 Estimation de l'exposition aux cyperméthrines par le régime alimentaire et des risques connexes

| Sous-groupe de la population | Exposition aiguë par le régime alimentaire[1] (99,9e centile) | | | | Exposition chronique par le régime alimentaire[2] | | Risque de cancer par le régime alimentaire[3] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Aliments seulement | | Aliments et eau | | Aliments et eau | | Aliments et eau | |
| | Exposition (mg/kg p.c.) | % de la DARf | Exposition (mg/kg p.c.) | % de la DARf | Exposition (mg/kg p.c./jour) | % de la DJA | Exposition (mg/kg p.c./jour) | Risque |
| Population générale | 0,004690 | 23 | 0,004778 | 24 | 0,000181 | < 1 | 0,000181 | 1E-06 |
| **Tous les nourrissons (< 1 an)** | **0,013938** | **70** | **0,014002** | **70** | 0,000435 | 2 | Sans objet | |
| **Enfants de 1 à 2 ans** | 0,008192 | 41 | 0,008389 | 42 | **0,000628** | **3** | | |
| Enfants de 3 à 5 ans | 0,007384 | 37 | 0,007490 | 37 | 0,000457 | 2 | | |
| Enfants de 6 à 12 ans | 0,004574 | 23 | 0,004567 | 23 | 0,000261 | 1 | | |
| Jeunes de 13 à 19 ans | 0,003991 | 20 | 0,003992 | 20 | 0,000149 | < 1 | | |
| Adultes de 20 à 49 ans | 0,004458 | 22 | 0,004532 | 23 | 0,000131 | < 1 | | |
| Adultes de 50 ans et plus | 0,004073 | 20 | 0,004167 | 21 | 0,000127 | < 1 | | |
| Femmes de 13 à 49 ans | 0,003347 | 17 | 0,003412 | 17 | 0,000128 | < 1 | | |

[1]La dose de référence (DARf) de 0,02 mg/kg p.c. s'applique à la population générale et à tous les sous-groupes de la population.

[2]La dose journalière admissible (DJA) de 0,02 mg/kg p.c./jour s'applique à la population générale et à tous les sous-groupes de population.

[3]Excès de risque unitaire (ERU) de $8,09 \times 10^{-3}$ (mg/kg p.c./jour)$^{-1}$

# Annexe IV Sommaire de la chimie des résidus dans les aliments

**Métabolisation chez les animaux d'élevage et dans les végétaux**

La nature des résidus dans les denrées d'origine animale et végétale est suffisamment caractérisée d'après les études de métabolisation réalisées chez les vaches en lactation et chez les poules pondeuses, ainsi que dans les pommes, les feuilles de haricots, le chou pommé, le coton, la laitue, le maïs et la betterave à sucre. La cyperméthrine a été marquée au $^{14}C$ au niveau du cycle cyclopropyle ou du cycle benzyle. La principale voie de dégradation dans les végétaux est similaire à celle observée chez les animaux. Elle débute par le clivage du groupe ester de la molécule d'origine, ce qui donne de l'acide *cis*- et *trans*-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropanecarboxylique (*cis*- et *trans*-DCVA) et du 3-phénoxybenzaldéhyde. Ce dernier est ensuite oxydé ou réduit en acide 3-phénoxybenzoïque (3-PBA) ou en alcool 3-phénoxybenzylique correspondant et leurs produits hydroxylés, puis conjugué. La majeure partie des résidus a été rapidement excrétée. Les résidus présents dans le lait, le tissu adipeux et les œufs étaient principalement le composé d'origine. Dans les muscles, le foie et les reins, les concentrations de DCVA et de 3-PBA (et de leurs conjugués) étaient souvent plus élevées que celles du composé d'origine. Les résidus étaient liposolubles. Lorsque la cyperméthrine est appliquée sur les cultures, une très faible quantité est absorbée ou transférée dans les végétaux. Les concentrations de résidus les plus élevées sont observées sur les parties des végétaux qui font l'objet d'une application directe, et les résidus sont composés en très grande partie de cyperméthrine non modifiée. Les résidus exposés subissent une isomérisation, probablement par photolyse.

**Définition des résidus**

***Végétaux*** – Dans la plupart des études sur la métabolisation dans les végétaux, le principal résidu était la cyperméthrine non modifiée, laquelle représentait plus de 50 % des résidus radioactifs totaux présents dans la peau et la chair des pommes, les feuilles de laitue, les feuilles et les racines de betterave à sucre, le maïs-fourrage et l'ensilage. Dans certains cas, les concentrations mesurées des métabolites 3-PBA et DCVA et de leurs conjugués représentaient plus de 10 % des résidus radioactifs totaux. Toutefois, ces métabolites (sauf ceux du groupe dichlorovinyle électrophile) ne devraient pas être préoccupants du point de vue toxicologique. En outre, dans les cultures où les taux de DCVA représentaient plus de 10 % des résidus radioactifs totaux, les concentrations étaient très faibles et approchaient la limite de quantification.

***Animaux d'élevage*** – Les concentrations de DCVA dans les tissus, le foie et les reins des animaux étaient supérieures à celles du composé d'origine. Cependant, étant donné qu'il s'agit de résidus secondaires et que ces denrées d'origine animale contribuent très peu à l'exposition totale par le régime alimentaire, l'exposition liée aux résidus de DCVA devrait être négligeable.

***Eau*** – En ce qui concerne le devenir dans l'environnement, les études disponibles ont indiqué que le composé d'origine était stable à pH neutre.

La cyperméthrine sous sa forme originale a donc été considérée comme un indicateur valide de la teneur en cyperméthrines dans les denrées d'origine animale et végétale et dans l'eau potable, conformément à la définition actuelle du résidu : la « cyperméthrine » proprement dite (somme des isomères). La définition du résidu est exprimée explicitement comme étant la somme des

isomères de la cyperméthrine afin de tenir compte des différents mélanges d'isomères de la cyperméthrine offerts sur le marché international (alpha-, zêta-, thêta-cyperméthrine, etc.), les méthodes actuelles de surveillance des résidus ne permettant pas de distinguer les différentes formes de cyperméthrine. Cette définition du résidu est utilisée pour l'application de la loi et pour l'évaluation des risques alimentaires.

**Méthodes d'analyse**

Des méthodes d'analyse adéquates ont été mises au point pour le dosage des résidus de cyperméthrine dans les denrées d'origine végétale et animale. Ces méthodes, fondées sur la chromatographie en phase gazeuse avec détection par capture d'électrons ou par spectrométrie de masse, sont toutes des versions légèrement modifiées de deux méthodes qui sont actuellement utilisées aux fins d'application de la loi par l'EPA des États-Unis, et qui correspondent aux méthodes I et II dans le *Pesticide Analytical Manual, Volume II*. La méthode I a une limite de détection de 0,01 ppm, et la méthode II, une limite de détection de 0,005 ppm dans le lait et de 0,01 ppm dans les tissus d'animaux d'élevage. Ces méthodes ne sont pas stéréospécifiques : elles ne font aucune distinction entre les résidus des différentes cyperméthrines. Elles ont été adéquatement validées et ont servi à l'analyse d'échantillons prélevés au champ et d'échantillons de denrées transformées. La cyperméthrine figure également dans la liste des composés pouvant être mesurés par la méthode d'analyse multirésidus de l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

**Ampleur des résidus**

Des données adéquates sur les résidus issues d'essais au champ sur diverses cultures ou denrées ont été utilisées pour fixer les LMR de cyperméthrine. Certaines de ces LMR sont dérivées de LMR à l'importation qui ont été demandées et établies pour la zêta-cyperméthrine, dont l'utilisation n'est pas homologuée au Canada. La zêta-cyperméthrine est homologuée aux États-Unis pour les mêmes cultures agricoles que la cyperméthrine, et pour de nombreuses autres cultures. Lorsque la zêta-cyperméthrine est appliquée sur des cultures agricoles, la dose utilisée est habituellement la moitié de celle de la cyperméthrine, parce que la concentration des isomères les plus actifs comme insecticides est environ deux fois plus élevée dans la zêta-cyperméthrine que dans la cyperméthrine. Les résidus de cyperméthrine dans et sur certaines denrées sont visés par le paragraphe B.15.002(1) du *Règlement sur les aliments et drogues* (LMR générale) et ne doivent pas dépasser 0,1 ppm. Les LMR établies peuvent être consultées dans la base de données de Santé Canada sur les LMR.

**Études de rotation des cultures**

Une étude de rotation des cultures en milieu clos a révélé la présence de résidus radioactifs totaux supérieurs à 0,01 ppm dans plusieurs cultures de rotation avec un délai avant la plantation de 120 jours. Dans l'étude de rotation des cultures au champ présentée subséquemment, les résidus de cyperméthrine et de ses métabolites étaient non détectables (< 0,01 ppm) dans et sur les produits issus de cultures en rotation de légumes-feuilles, de légumes-racines, de légumes-tubercules et de céréales ayant été plantées après un délai de 30 jours. Cette étude appuie un délai avant la plantation de 30 jours et c'est ce délai, qui figure déjà sur les étiquettes américaines, que l'ARLA propose d'indiquer sur les étiquettes canadiennes. Il est proposé d'ajouter l'énoncé suivant sur l'étiquette canadienne de la cyperméthrine, sous Mode d'emploi :

*« Rotation des cultures : Pour les semis de cultures en rotation, 30 jours doivent s'être écoulés depuis la dernière application, sauf si la cyperméthrine est homologuée pour utilisation sur la nouvelle culture (indiquée sur l'étiquette). »*

**Études sur la transformation**

Des études sur la transformation de la cyperméthrine ou de ses isomères (alpha- et zêta-cyperméthrine) ont été présentées et examinées par l'ARLA et/ou d'autres organismes de réglementation. Compte tenu de la composition commune des trois composés, il a été présumé que le facteur de transformation obtenu pour les résidus d'un composé s'appliquait aux résidus des autres composés. Les facteurs de transformation expérimentaux ont été utilisés dans l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire et des risques connexes.

**Données sur les résidus présents dans les aliments, les entrepôts d'aliments et les établissements où des aliments sont manipulés**

Plusieurs préparations de cyperméthrine sont homologuées aux États-Unis et ailleurs comme insecticide domestique ou pour une utilisation dans les entrepôts d'aliments et les établissements où des aliments sont manipulés, dans les aires où il n'y a pas d'aliments destinés à la consommation humaine ou animale. Les étiquettes de ces produits contiennent suffisamment de restrictions pour empêcher toute exposition des aliments destinés à la consommation humaine ou animale. Les études au dossier indiquent une concentration non détectable à 0,01 ppm (limite de quantification) de résidus de cyperméthrine. L'EPA a fixé, pour la cyperméthrine, un seuil de tolérance de 0,05 ppm pour les produits alimentaires destinés à la consommation humaine ou animale (autres que ceux pour lesquels le seuil de tolérance est plus élevé parce que la cyperméthrine est utilisée sur les cultures) dans les établissements où des aliments destinés aux humains ou aux animaux sont manipulés. Cette utilisation ne figure pas sur les étiquettes canadiennes, mais elle doit être prise en compte lors de l'importation. L'ARLA a utilisé les seuils de tolérance américains pour l'évaluation des risques.

**Données sur les résidus présents dans les animaux d'élevage, la volaille, les œufs et le lait**

Des résidus de cyperméthrine peuvent être présents dans le lait, dans les œufs, et dans les organes et les tissus d'animaux d'élevage en raison des utilisations homologuées de la cyperméthrine sur les cultures agricoles, dont certaines peuvent être consommées par ces animaux. En outre, la cyperméthrine est actuellement homologuée pour des traitements qui exposent directement les animaux d'élevage (étiquette d'oreille au Canada, application cutanée dans d'autres pays), ce qui contribue également à la présence de résidus. Des LMR ont été établies au Canada pour les résidus de cyperméthrine dans les denrées d'origine animale, d'après les données disponibles (voir la base de données de Santé Canada sur les LMR).

**Lacunes concernant les données** – Aucune lacune n'a été relevée dans la base de données sur les propriétés chimiques des résidus à l'égard des utilisations actuellement homologuées de la cyperméthrine. Aucune autre donnée n'est exigée pour le maintien de l'homologation.

# Annexe V Évaluation des risques pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application et des risques après l'application

## Tableau 1 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes autres que le cancer pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application

| Culture | Matériel d'application | STJ[a] (ha/jour à moins d'indication contraire) | Quantité manipulée[b] (kg m.a./ha) | ME[c] cutanée (cible = 300) | ME[d] par inhalation (cible = 300) |
|---|---|---|---|---|---|
| **EPI DE BASE : une seule couche de vêtements (vêtement à manches longues, pantalon long), gants résistant aux produits chimiques; mélange et chargement à découvert; cabine ouverte (pour toutes les applications sauf par voie aérienne)** | | | | | |
| Tournesol; pomme de terre; canola; maïs | Voie aérienne | 400 | 11,40 – 28,49 | 3 922 – 51 908 | 4 738 – 270 772 |
| Pomme; raisin; nectarine; pêche; poire; prune | Pulvérisateur pneumatique | 20 | 1,20 – 2,04 | 735 – 1 246 | 9 938 – 16 854 |
| Tournesol; jachère d'été (tournières); orge; blé; pomme de terre; canola; maïs; onagre | Rampe de pulvérisation | 360 | 9,00 – 25,64 | 2 649 – 7 548 | 3 290 – 9 375 |
| Tabac; tomate; asperge; céleri; stévia; rutabaga, navet; légumes du genre *Brassica*; laitue; oignon; carotte; fraise; plantules ou plants repiqués (carottes, légumes du genre *Brassica*, conifères et oignons) | | 26 | 0,91 – 3,70 | 18 341 – 74 649 | 22 781 – 92 720 |
| Tabac - en serre; stévia; plantules ou plants repiqués (carottes, légumes du genre *Brassica* et oignons); plantules de conifères (en pépinière)*; bords des routes** | PMCMe<br>PMCMa<br>Pulvérisateur à dos | 150 – 3 800*** | 0,01 – 2,66 | 385 – 504 776 | 538 – 398 230 |
| Fraise | PMCMe | 3800*** | 1,29 – 3,80 | 269 – 794 | 376 – 1 110 |
| | PMCMa/Pulvérisateur à dos | 150 – 3 800*** | 0,05 – 0,15 | 6 995 – 119 063 | 23 188 – 31 858 |
| Bords des routes** | Emprises | 3 800*** | 0,98 | 6 286 | 33 253 |
| **EPI DE NIVEAU INTERMÉDIAIRE : combinaison portée par-dessus une seule couche de vêtements (vêtement à manches longues, pantalon long), gants résistant aux produits chimiques** | | | | | |
| Fraise | PMCMe | 3 800 | 1,29 – 3,80 | 613 – 1 807 | 376 – 1 110 |

PMCMe = pulvérisateur manuel à compression mécanique; PMCMa = pulvérisateur manuel à compression manuelle.

* L'étiquette prescrit de ne pas utiliser un pulvérisateur à dos pour traiter les plantules de conifères (en pépinière).

** Pour les bords des routes, il est présumé qu'un pulvérisateur à dos et le matériel employé pour le traitement des emprises sont utilisés.

*** Unités en L/jour.

[a] Superficie traitée par jour; les valeurs par défaut du tableau des STJ de l'ARLA ont été utilisées.

[b] Quantité manipulée par jour = dose d'application (kg m.a./ha ou kg m.a./L) x superficie traitée par jour (ha ou L)
[c] ME = marge d'exposition. ME par voie cutanée = DSENO (mg/kg p.c./jour)/exposition cutanée (mg/kg p.c./jour); basée sur une DSENO de 5 mg/kg p.c./jour (pour toutes les durées d'exposition) tirée d'une étude de neurotoxicité pour le développement par voie orale et une ME cible de 300; exposition cutanée (mg/kg p.c./jour) = [exposition unitaire (µg/kg m.a. manipulée d'après la PHED ou l'AHETF) x facteur de conversion de 0,001 (mg/µg) x dose d'application (kg m.a./ha ou kg m.a./L) x superficie traitée par jour (ha ou L) x absorption cutanée (7 %)/poids corporel (80 kg). Les cellules ombragées (en gris) indiquent que la ME n'as pas atteint la ME cible.
[d] ME par inhalation = DSENO (mg/kg p.c./jour)/exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour); basée sur une DSENO de 2,7 mg/kg p.c./jour (pour toutes les durées d'exposition) tirée d'une étude par inhalation et une ME cible de 300. Exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) = [exposition unitaire (µg/kg m.a. manipulée d'après la PHED ou l'AHETF] x facteur de conversion de 0,001 (mg/µg) x dose d'application (kg m.a./ha ou kg m.a./L)] x superficie traitée par jour (ha ou L)/poids corporel (80 kg).

**Tableau 2 Évaluation de l'exposition et des risques connexes pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application (EPI de base)**

| Culture | Matériel d'application | STJ[a] (ha/jour à moins d'indication contraire) | Quantité manipulée[b] (kg m.a./ha) | Risque de cancer[c] |
|---|---|---|---|---|
| **EPI DE BASE : une seule couche de vêtements (vêtement à manches longues, pantalon long), gants résistant aux produits chimiques; mélange et chargement à découvert; cabine ouverte (pour toutes les applications sauf par voie aérienne)** | | | | |
| Tournesol; pomme de terre; canola; maïs | Voie aérienne | 318 | 9,06 – 22,65 | 1E-08 – 5E-07 |
| Pomme; raisin; nectarine; pêche; poire; prune | Pulvérisateur pneumatique | 7 | 0,42 – 0,71 | 5E-07 – 8E-07 |
| Tournesol; jachère d'été (tournières); orge; blé; pomme de terre; canola; maïs; onagre | Rampe de pulvérisation | 240 | 6 – 17,10 | 2E-07 – 6E-07 |
| Tabac; tomate; asperge; céleri; stévia; rutabaga, navet; légumes du genre *Brassica*; laitue; oignon; carotte; fraise; plantules ou plants repiqués (carottes, légumes du genre *Brassica*, conifères et oignons) | | 12 | 0,42 – 1,71 | 8E-09 – 4E-08 |
| Tabac - en serre; stévia; plantules et plants repiqués (carottes, légumes du genre *Brassica* et oignons); plantules de conifères (en pépinière)*; fraise; bords des routes** | PMCMe PMCMa Pulvérisateur à dos | 150 – 3 800*** | 0,01 – 2,66 | 6E-09 – 9E-06 |
| Bords des routes** | Emprises | 3 800*** | 0,98 | 3E-07 |

PMCMe = pulvérisateur manuel à compression mécanique; PMCMa = pulvérisateur manuel à compression manuelle.
* Il est indiqué sur l'étiquette de ne pas utiliser un pulvérisateur à dos pour traiter les plantules de conifères (en pépinière).
** Pour les bords des routes, il est présumé qu'un pulvérisateur à dos et le matériel employé pour le traitement des emprises sont utilisés.
*** Unités en L/jour.
[a] Superficie traitée par jour; les valeurs par défaut du tableau des STJ de l'ARLA ont été utilisées.
[b] Quantité manipulée par jour = dose d'application (kg m.a./ha ou kg m.a./L) x superficie traitée par jour (ha ou L)
[c] Risque de cancer = Dose journalière moyenne pour la durée de la vie (mg/kg p.c./jour) x ERU (0,00809 [mg/kg p.c./jour]$^{-1}$), où :

- Dose journalière moyenne pour la durée de la vie (mg/kg p.c./jour) = [dose quotidienne absorbée x jours d'exposition (30 ou 15 jours/année) x durée de la vie professionnelle (40 ans)] / [365 [jours/année] x espérance de vie (78 ans)].

- Dose quotidienne absorbée (mg/kg p.c./jour) = exposition cutanée (mg/kg p.c./jour) + exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour).
- Exposition cutanée (mg/kg p.c./jour) = [exposition unitaire (µg/kg m.a. manipulée selon la PHED ou l'AHETF) x facteur de conversion de 0,001 (mg/µg) x dose d'application (kg m.a./ha ou kg m.a./L) x superficie traitée par jour (ha ou L) x absorption cutanée (7 %)]/poids corporel (80 kg)
- Exposition par inhalation (mg/kg p.c./jour) = [exposition unitaire (µg/kg m.a. manipulée selon la PHED ou l'AHETF) x facteur de conversion de 0,001 (mg/µg) x dose d'application (kg m.a./ha ou kg m.a./L) x superficie traitée par jour (ha ou L)]/poids corporel (80 kg).

**Tableau 3 Évaluation de l'exposition professionnelle après l'application et des risques connexes autres que le cancer***

| Activité | Dose d'application[a] (kg m.a./ha) | CT[b] ($cm^2$/heure) | RFFA[c] (µg/$cm^2$) | Exposition cutanée[d] (µg/kg p.c./jour) | ME[e] (cible = 300) | DS[f] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maïs (sucré) – Maximum de 3 applications/année avec un intervalle minimal de 7 jours entre les applications** | | | | | | |
| Récolte (manuelle) | 0,07 | 8 800 | 0,3040 | 18,73 | 267 | 12 heures |
| **Maïs (sucré) – Maximum de 3 applications/année avec un intervalle minimal de 4 jours entre les applications** | | | | | | |
| Récolte (manuelle) | 0,07 | 8 800 | 0,3651 | 22,49 | 222 | 12 heures |
| **Maïs (sucré) – Maximum de 2 applications/année avec un intervalle minimal de 4 jours entre les applications** | | | | | | |
| Récolte (manuelle) | 0,07 | 8 800 | 0,2898 | 17,85 | 280 | 12 heures |
| **Raisin – Maximum de 3 applications/année avec un intervalle minimal de 7 jours entre les applications** | | | | | | |
| Annélation, écimage-rognage | 0,06 | 19 300 | 0,2561 | 34,59 | 145 | 12 heures |
| **Mesures de réduction des risques avec un DS plus long** | | | | | | |
| **Maïs (sucré) – Maximum de 3 applications/année avec un intervalle minimal de 7 jours entre les applications.** | | | | | | |
| Récolte (manuelle) | 0,07 | 8 800 | 0,2462 | 15,17 | 330 | 5 jours |
| **Maïs (sucré) – Maximum de 3 applications/année avec un intervalle minimal de 4 jours entre les applications** | | | | | | |
| Récolte (manuelle) | 0,07 | 8 800 | 0,2662 | 16,40 | 305 | 5 jours |
| **Maïs (sucré) – Maximum de 2 applications/année avec un intervalle minimal de 4 jours entre les applications** | | | | | | |
| Récolte (manuelle) | 0,07 | 8 800 | 0,2608 | 16,07 | 311 | 5 jours |
| **Raisin – Maximum de 3 applications/année avec un intervalle minimal de 7 jours entre les applications** | | | | | | |
| Annélation, écimage-rognage | 0,06 | 19 300 | 0,1225 | 16,55 | 302 | 7 jours |

* Un délai de sécurité (DS) de 12 heures a été établi pour toutes les autres cultures et activités qui ne figurent pas dans le tableau. Le risque de cancer n'est pas préoccupant si le DS exigé est respecté.

[a] Dose d'application maximale indiquée sur l'étiquette

[b] CT = coefficient de transfert. Selon l'Agricultural Reentry Task Force (2008).

[c] RFFA = résidus foliaires à faible adhérence. Une valeur maximale par défaut de RFFA équivalent à 25 % de la dose d'application et un taux de dissipation de 10 % ont été utilisés.

[d] Exposition cutanée (µg/kg p.c./jour) = RFFA (µg/$cm^2$) x CT ($cm^2$/heure) x durée (8 heures/jour) x absorption cutanée (7 %)/poids corporel (80 kg).

[e] ME = marge d'exposition. ME = DSENO (mg/kg p.c./jour)/exposition (mg/kg p.c./jour). Les ME cutanées sont basées sur une DSENO de 5 mg/kg p.c./jour tirée d'une étude de neurotoxicité pour le développement par voie orale et une ME cible de 300. Les cellules ombragées (en gris) indiquent que la ME n'as pas atteint la ME cible.

[f] Délai de sécurité.

**Tableau 4 Estimations de l'exposition en milieu résidentiel et des risques connexes autres que le cancer après une application sur des arbres fruitiers**

| Scénario | Étape de la vie | CT[a] ($cm^2$/heure) | Durée d'exposition (heures) | Exposition cutanée[b] (mg/kg p.c./jour) | ME par voie cutanée[c] (cible = 300) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pomme – Dose d'application : 101,75 g m.a./ha** | | | | | |
| Arbres en milieu résidentiel | Adultes de 16 à < 80 ans | 1 700 | 1,0 | 0,00065 | 7 741 |
| | Adolescents de 11 à < 16 ans | 1 400 | 1,0 | 0,00075 | 6 697 |
| | Enfants de 6 à < 11 ans | 930 | 0,5 | 0,00044 | 11 320 |

[a] Les CT pour les adolescents de 11 à < 16 ans et les enfants de 6 à < 11 ans ont été calculés d'après le CT des adultes de 16 à < 80 ans ajusté en fonction de la surface corporelle, en utilisant un facteur d'ajustement de 0,82 (1,59 $m^2$/1,95 $m^2$) et 0,55 (1,08 $m^2$/1,95 $m^2$), respectivement (EPA, 2012).

[b] L'exposition cutanée estimative en mg/kg p.c./jour, pour la journée où la cyperméthrine est appliquée sur les pommiers (jour zéro), a été calculée à l'aide de la formule suivante : RFFA (0,254 µg/$cm^2$) x facteur de conversion de 0,001 (mg/µg) x CT ($cm^2$/heure) x durée d'exposition (1 heure pour les adultes et les adolescents, 0,50 heure pour les enfants) x absorption cutanée (7 %)/poids corporel (80 kg pour les adultes; 57 kg pour les adolescents; 32 kg pour les enfants).

[c] Basée sur une DSENO de 5 mg/kg p.c./jour tirée d'une étude de neurotoxicité pour le développement par voie orale (pour le scénario à court terme) et une ME cible de 300.

**Tableau 5 Estimations de l'exposition en milieu résidentiel et du risque de cancer après une application sur des arbres fruitiers**

| Scénario | Étape de la vie | CT[a] ($cm^2$/heure) | DJA[b] (mg/kg p.c./jour) | Nombre d'années d'exposition | DJMDV[c] (mg/kg p.c./jour) | Risque de cancer à vie[d] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pomme – Dose d'application : 101,75 g m.a./ha** | | | | | | |
| Arbres en milieu résidentiel | Adultes de 16 à < 80 ans | 1 700 | 0,000206 | 63 | 0,0000157 | 1.E-07 |
| | Adolescents de 11 à < 16 ans | 1 400 | 0,000238 | 5 | | |
| | Enfants de 6 < 11 ans | 930 | 0,000141 | 5 | | |

[a] Les CT pour les adolescents de 11 à < 16 ans et les enfants de 6 à < 11 ans ont été calculés d'après le CT des adultes ajusté en fonction de la surface corporelle, en utilisant un facteur d'ajustement de 0,82 (1,59 $m^2$/1,95 $m^2$) et 0,55 (1,08 $m^2$/1,95 $m^2$), respectivement (EPA, 2012)

[b] Dose journalière absorbée (mg/kg p.c./jour) = RFFA (0,254 µg/$cm^2$) x CT ($cm^2$/heure) x facteur de conversion de 0,001 (mg/µg) x durée d'exposition (1 heure pour les adultes et les adolescents; 0,5 heure pour les enfants) x absorption cutanée (7 %)/poids corporel (80 kg pour les adultes; 57 kg pour les adolescents; 32 kg pour les enfants).

[c] Dose journalière moyenne pour la durée de la vie (mg/kg p.c. /jour) = $\sum_i$ [(DJA*i* (mg/kg p.c./jour) x fréquence d'exposition (5 jours/année) x années d'exposition (63 ans pour les adultes, 5 ans pour les adolescents et 5 ans pour les enfants)] / [365 (jours/année) x espérance de vie (78 ans)].

[d] Risque de cancer = $\sum_i$ DJMDV*i* (mg/kg p.c./jour) x ERU (0,00809 (mg/kg p.c./jour)$^{-1}$).

*i* = Estimation de l'exposition pour cette étape de vie.

**Tableau 6 Estimations de l'exposition globale par le régime alimentaire et en milieu résidentiel après l'application, et du risque de cancer associé**

| Étape de la vie | Voie cutanée | | | Régime alimentaire (aliments et eau potable) | | | Risque global de cancer[g] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DJA[a] (mg/kg p.c./jour) | DJMDV[b] (mg/kg p.c./jour) | Risque de cancer[c] | Dose journalière chronique[d] (mg/kg p.c./jour) | DJMDV[b] (mg/kg p.c./jour) | Risque de cancer[f] | |
| Adultes (16 à < 80 ans) | 0,000206 | 0,0000157 | 1E-07 | 0,000130 | 0,000168 | 1E-06 [1,36E-06] | 1E-06 [1,49E-06] |
| Adolescents (11 à < 16 ans) | 0,000238 | | | 0,000180 | | | |
| Enfants (6 à < 11 ans) | 0,000141 | | | 0,000281 | | | |
| Enfants (1 à < 6 ans) | Non requis | | | 0,000520 | | | |

[a] Dose journalière absorbée par voie cutanée (mg/kg p.c./jour) = RFFA (moyenne pondérée dans le temps de 0,138 µg/cm$^2$) x CT (cm$^2$/heure) x facteur de conversion de 0,001 (mg/µg) x durée d'exposition (1 heure pour les adultes et les adolescents, 0,5 heure pour les enfants) x absorption cutanée (7 %) / poids corporel (80 kg pour les adultes; 57 kg pour les adolescents; 32 kg pour les enfants).

[b] DJMDV exprimée en mg/kg p.c./jour, calculée à l'aide de la formule suivante :

DJMDV (voie cutanée) = $\sum_i i$ = dose journalière absorbée (voie cutanée)$_i$ (mg/kg p.c./jour) x fréquence d'exposition$_i$ (30 jours/année) x années d'exposition$_i$ (63 ans pour les adultes; 5 ans pour les adolescents et 5 ans pour les enfants) / 365 (jours/année) x espérance de vie (78 ans).

Il est à noter que la DJMDV est une estimation pour toute la durée de vie et qu'elle vaut pour l'ensemble de la population générale, et non pour chaque étape de la vie individuellement.

[c] Risque de cancer (voie cutanée) = DJMDV (mg/kg p.c./jour) x ERU (0,00809 (mg/kg p.c./jour)$^{-1}$).

[d] Dose journalière chronique par les aliments et l'eau potable pour des sous-populations déterminées générée à l'aide du modèle DEEM-FCID™.

[e] DJMDV = $\sum_i i$ = Dose journalière chronique (régime alimentaire)$_i$ (mg/kg p.c./jour) x années d'exposition$_i$ (63 ans pour les adultes; 5 ans pour les adolescents et 5 ans pour les enfants) / espérance de vie (78 ans).

[f] Risque de cancer (régime alimentaire) = dose journalière moyenne par le régime alimentaire pour toute la durée de vie (mg/kg p.c./jour) x ERU (0,00809 (mg/kg p.c./jour)$^{-1}$).

[g] Risque global de cancer = risque de cancer (voie cutanée) + risque de cancer (régime alimentaire).

$i$ = Estimation de l'exposition pour cette étape de vie.

**Tableau 7 Évaluation de l'exposition à la cyperméthrine et des risques connexes autres que le cancer, d'après les données de biosurveillance**

| Sous-population | Exposition quotidienne[a] (mg/kg p.c./jour) | ME globales[bc] (cible = 300) |
|---|---|---|
| **Enquête canadienne sur les mesures de la santé (CHMS)[d]** | | |
| Population générale | 0,000488 | 10 238 |
| Enfant de 3 à 5 ans | 0,001190 | 4 201[e] |
| Enfants de 6 à 10 ans | 0,000222 | 22 573 |
| Adolescents de 11 à 15 ans | 0,000646 | 7 745[e] |
| Adultes de 16 à 79 ans | 0,000523 | 9 558 |
| **Étude mère-enfant sur les composés chimiques de l'environnement et développement des enfants Plus (étude MIREC-CD Plus)[e]** | | |
| Enfants de < 3 ans | 0,000632 | 7 909 |

[a] L'exposition quotidienne a été calculée de la façon suivante : exposition quotidienne (mg/kg p.c./jour) = [(concentration des métabolites dans l'urine d'après l'Étude canadienne sur les mesures de la santé et l'étude MIREC x excrétion journalière (g créatinine/jour) x (masse moléculaire du composé d'origine/masse moléculaire du métabolite)] / [fraction d'excrétion urinaire tirée d'études de pharmacocinétique x poids corporel].

[b] ME = marge d'exposition; les ME ont été calculées de la façon suivante : ME = DSENO (mg/kg p.c./jour)/exposition quotidienne (mg/kg p.c./jour); basée sur une DSENO de 5 mg/kg p.c./jour tirée d'une étude de neurotoxicité pour le développement par voie orale (pour toutes les durées d'exposition) et une ME cible de 300.

[c] ME pour la concentration des métabolites *cis*-DCCA + *trans*-DCCA. La fraction d'excrétion urinaire de la *cis*-DCCA a été utilisée, celle-ci étant plus faible que celle de la *trans*-DCCA.

[d] Le 95[e] centile a été utilisé dans l'évaluation des risques autres que le cancer, sauf pour les sous-populations pour lesquelles le coefficient de variation était supérieur à 33 %, auquel cas la limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95 % sur le 95[e] centile a été utilisé (enfant de 3 à 5 ans et adolescents de 11 à 15 ans). Les métabolites DCCA ont été utilisés plutôt que le 3-PBA, parce qu'ils contiennent moins de pyréthroïdes d'origine.

[e] Le 95[e] centile a été utilisé pour l'évaluation des risques autres que le cancer.

**Tableau 8 Évaluation du risque de cancer associé à la cyperméthrine, d'après les données de surveillance biologique**

| Sous-population | Exposition quotidienne[a] (mg/kg p.c./jour) | Années d'exposition | DJMDV[b] (mg/kg p.c./jour) | Risque de cancer[c] |
|---|---|---|---|---|
| Population de 6 à < 80 ans | 0,000130 | 74 | 0,000122 | 1E-06 |
| Enfants de < 6 ans | 0,000242 | 5 | | |

[a] L'exposition quotidienne a été calculée de la façon suivante : exposition quotidienne (mg/kg p.c./jour) = [(concentration des métabolites dans l'urine d'après l'Étude canadienne sur les mesures de la santé x excrétion journalière (g créatinine/jour) x (masse moléculaire du composé d'origine/masse moléculaire du métabolite)] / [fraction d'excrétion urinaire tirée d'études de pharmacocinétique chez l'humain x poids corporel]

[b] La DJMDV a été calculée pour les personnes de 6 à < 80 ans et les enfants de moins de 6 ans de la façon suivante : DJMDV (mg/kg p.c./jour) = $\sum_i$ [exposition quotidienne$_i$ (mg/kg p.c./jour) x années d'exposition (74 ans pour les personnes de 6 à < 80 ans, 5 ans pour les enfants de < 6 ans) / espérance de vie (79 ans)].

[c] Le risque de cancer a été calculé de la façon suivante : risque de cancer = DJMDV (mg/kg p.c./jour) x ERU (0,00809 (mg/kg p.c./jour)$^{-1}$).

*i* = Estimation de l'exposition pour cette étape de vie.

# Annexe VI Évaluation environnementale

## Tableau 1 Résumé des processus intervenant dans le devenir de la cyperméthrine en milieu terrestre

| Processus | Demi-vie ou $TD_{50}$ | $TD_{90}$ | Cinétique | Commentaires | N° de l'ARLA |
|---|---|---|---|---|---|
| **Transformation abiotique** | | | | | |
| Hydrolyse à 25 °C, 30 jours | pH 5 : stable<br>pH 7 : stable<br>pH 9 : 1,8 – 2,5 jours | Non précisé | Non précisé | Peut être une voie de transformation importante dans des conditions alcalines | ARLA 2350160 |
| Phototransformation sur le loam sableux fin (76 % sable, 13 % limon, 11 % argile, 1,8 % matières organiques, pH 6,9) | 128 – 219 jours | Non précisé | Non précisé | N'est pas une voie de transformation importante | ARLA 2350160 |
| **Biotransformation** | | | | | |
| Biotransformation dans le loam sableux fin aérobie (76 % sable, 13 % limon, 11 % argile, 1,8 % matières organiques, pH 6,9) | 60 – 61 jours | Non précisé | Non précisé | Modérément persistant | ARLA 2350160 |
| Biotransformation dans le sol aérobie (3,3 % carbone organique, 59,7 % sable grossier, 24,4 % sable fin, 4,0 % limon, 12,0 % argile, pH 6,4, capacité d'échange cationique 11,9 | 49 jours | 462 jours | Cinétique de premier ordre double en parallèle | Modérément persistant | ARLA 1244815 |
| Biotransformation en sol aérobie (7 % carbone organique, 57,3 % sable grossier, 22,7 % sable fin, 9,1 % limon, 10,8 % argile, pH 7,7, capacité d'échange cationique 6,0 | 20 jours | 67 jours | Cinétique simple de premier ordre | Légèrement persistant | ARLA 1244815 |
| Biotransformation dans le loam sableux fin anaérobie (76 % sable, 13 % limon, 11 % argile, 1,8 % matières organiques, pH 6,9) | 53 – 63 jours | Non précisé | Non précisé | Modérément persistant | ARLA 2350160 |
| **Mobilité** | | | | | |
| Adsorption - cyperméthrine | Sable (Tavares) | $K_d$ = 657 | $K_{oc}$ = 328 500 | Immobile | ARLA 2350160 |
| | Loam sableux (Thurston) | $K_d$ = 1 160 | $K_{oc}$ = 134 900 | | |
| | Loam limoneux (Georgetown) | $K_d$ = 1 900 | $K_{oc}$ = 82 600 | | |

| Processus | Demi-vie ou $TD_{50}$ | $TD_{90}$ | Cinétique | Commentaires | N° de l'ARLA |
|---|---|---|---|---|---|
| | Loam argileux (Troy Grove) | $K_d = 416$ | $K_{co} = 20\ 800$ | | |
| Adsorption – acide 3-phénoxybenzoïque (3-PBA) | Argile limoneux | $K_d = 3,1$ | $K_{co} = 122$ | Mobilité moyenne à élevée | ARLA 2350160 |
| | Loam sableux | $K_d = 0,98$ | $K_{co} = 118$ | | |
| | Loam sableux | $K_d = 2,4$ | $K_{co} = 215$ | | |
| Adsorption – (trans-DCVA) | Argile limoneux | $K_d = 0,46$ | $K_{co} = 18$ | Mobilité très élevée | ARLA 2350160 |
| | Loam sableux | $K_d = 0,16$ | $K_{co} = 19$ | | |
| | Loam sableux | $K_d = 0,54$ | $K_{co} = 48$ | | |
| Lessivage dans le sol | Environ 73 à 93 % du composé radiomarqué est demeuré dans la première couche de 15 cm d'une colonne de sol de loam sableux; toutefois, jusqu'à 13,2 % du composé radiomarqué a été lessivé hors de la colonne de sol sous forme de DCVA. | | | | ARLA 2350160 |
| | Dans les colonnes de limon argileux, de sable limoneux, de sable grossier et de tourbe, plus de 99 % des résidus radiomarqués sont demeurés dans la couche de surface (0 à 5 cm) du sol traité après lessivage avec 67,5 cm d'eau de pluie. Un lessivage à plus de 5 cm n'a été observé que dans le sable grossier et la tourbe de carex, et les résidus représentaient respectivement 0,4 et 0,3 % du composé radiomarqué. | | | | ARLA 1244880 |
| **Essais au champ en milieu terrestre** | | | | | |
| Madera, Californie : loam limoneux (78 – 82 % sable, 14 – 20 % limon, 2 – 4 % argile, 0,2 – 0,6 % matières organiques, pH 6,5 – 7,2) | 13 jours | Non précisé | Non précisé | Non persistant | ARLA 2350160 |
| Cheneyville, Louisiane : sable loameux (30 % sable, 64 % limon, 6 % argile, 0,7 % matières organiques, pH 7,0) | 5 jours | Non précisé | Non précisé | Non persistant | ARLA 2350160 |
| London, Ontario : sols minéraux et organiques (propriétés des sols non indiquées) | 30 jours | Non précisé | Non précisé | Légèrement persistant | ARLA 1171367 |
| Goldsboro, Caroline du Nord : sable fin loameux | 10 jours | 33 jours | Cinétique simple de premier ordre | Non persistant | ARLA 1244819 |
| Champaign, Illinois : loam limono-argileux | 12 jours | 1 245 jours | Équation de vitesse d'ordre indéterminé | Non persistant | ARLA 1244819 |
| Visalia, Californie : loam sableux fin | 3 jours | 18 jours | Équation de vitesse d'ordre indéterminé | Non persistant | ARLA 1244819 |
| Vicksburg, Mississippi : loam limoneux | 1,3 jour | 9 jours | Équation de vitesse d'ordre indéterminé | Non persistant | ARLA 1244819 |

**Tableau 2 Résumé des processus intervenant dans le devenir de la cyperméthrine en milieu aquatique**

| Processus | Demi-vie ou $TD_{50}$ | $TD_{50}$ | Cinétiques | Commentaires | N° de l'ARLA |
|---|---|---|---|---|---|
| **Transformation abiotique** | | | | | |
| Hydrolyse 25 °C, 30 jours | pH 5 : stable<br>pH 7 : stable<br>pH 9 : 1,8 à 2,5 jours | Non précisé | Non précisé | Peut être une voie de transformation importante dans des conditions alcalines | ARLA 2350160 |
| Phototransformation dans une solution tamponnée à pH 7 | 20 à 36 jours | Non précisé | Non précisé | N'est pas une voie de transformation importante | ARLA 2350160 |
| **Biotransformation** | | | | | |
| Système aérobie eau-loam argileux (eau à pH 7,6, carbone organique non précisé; sol à pH 5,2 – 6,5, matières organiques 2,7 %) 25 °C, 30 jours | Système entier : 7,04 jours | Système entier : 33,1 jours | Équation de vitesse d'ordre indéterminé | Non persistant | ARLA 2350160 |
| Sédiments de loam argileux anaérobie (sable 29,6 %, limon 33,6 %, argile 36,8 %, matières organiques 4,4 %, pH 6,6, capacité d'échange cationique 22,2 mEq/100 g) 25 °C, 183 jours | Système entier : 6,7 jours | Système entier : 50 jours | Cinétique de premier ordre double en parallèle | Non persistant | ARLA 2350160 |
| **Essais au champ en milieu aquatique** | | | | | |
| Deux études de dissipation en milieu aquatique effectuées avec de la zêta-cyperméthrine dans des parcelles de riz en Californie et en Louisiane. | Les demi-vies observées, qui étaient de 181 jours dans le comté de Sutter en Californie et de 126 jours dans la municipalité de St. Landry en Louisiane, ne concordent pas avec les valeurs de l'étude de biotransformation aérobie en milieu aquatique (demi-vie = 7 jours) ou de l'étude de biotransformation anaérobie en milieu aquatique (demi-vie = 6,7 jours). Les demi-vies relevées comprenaient les sédiments seulement, et non les eaux de crue. | | | | ARLA 2350160 |
| Crossland (1982) a étudié les effets d'une pulvérisation hors cible délibérée de cyperméthrine sur un étang, à une dose de 100 g/ha. | Quatre heures après le traitement, la concentration de cyperméthrine en surface était de 0,1 mg/litre. Après 24 heures, elle avait diminué à un dixième de cette valeur, et après 13 jours, à 0,0007 mg/litre. À une profondeur de 50 cm, les concentrations ont atteint 0,0023 à 0,0026 mg/litre quatre heures après le traitement, puis ont commencé à diminuer. Treize jours après le traitement, la concentration était descendue à 0,0009 mg/litre. Des résidus ont aussi été trouvés dans les sédiments à une concentration de 0,006 mg/kg après 13 jours. La concentration initiale dans le film de surface a atteint 24 mg/litre. La concentration a chuté rapidement à 50 µg/litre après la première semaine, et, à la troisième semaine, aucune trace n'a été détectée (limite de détermination : 1 à 2 µg/litre). Dans les eaux de subsurface (limite de | | | | ARLA 2350154 |

| Processus | Demi-vie ou $TD_{50}$ | $TD_{90}$ | Cinétiques | Commentaires | N° de l'ARLA |
|---|---|---|---|---|---|
| | détermination : 0,1 µg/litre), les concentrations ont atteint 1 µg/litre peu après le traitement, mais ont diminué rapidement pour atteindre le cinquième de cette valeur à la fin de la première semaine. À la fin de la quatrième semaine, la concentration se situait sous la limite de détermination. Des quantités variables ont été trouvées dans les sédiments, mais la majeure partie des résidus avait disparu à la fin de l'étude (16 semaines). | | | | |
| Crossland *et al.* (1978) ont étudié les effets associés à la pulvérisation hors cible de cyperméthrine sur des étangs ou des cours d'eau adjacents à des champs cultivés au Royaume-Uni, et au traitement de vignobles à la cyperméthrine en France. | Les champs ont été traités avec une dose de 70 g m.a./ha et les vignobles français, avec des doses de 30 à 45 g m.a./ha, par nébulisateur. La concentration de cyperméthrine dans la couche de surface de l'eau (0,06 mm) était de 6 à 20 µg/litre, mais après 24 heures, un seul des six échantillons d'eaux de surface contenait de la cyperméthrine, à une concentration de 6 µg/litre. Dans les couches de subsurface, la concentration des résidus a atteint 0,01 à 0,07 µg/litre après cinq heures, puis a commencé à diminuer. Après 24 heures, la plupart des échantillons présentaient une concentration inférieure la limite de détermination (0,01 µg/litre), sauf dans des rares cas où elle est descendue à 0,03 µg/litre.<br><br>Dans les vignobles français, la concentration des dépôts à la surface de l'eau variait de 0,04 à 0,5 mg/m$^2$. Les concentrations dans les eaux de surface, qui se situaient au départ entre 0,14 et 1 mg/litre, ont chuté à 0,02 mg/litre en trois heures. Même dans les échantillons de subsurface, les concentrations ont parfois atteint 2 µg/litre, mais elles ont rapidement diminué à 0,1 µg/litre ou moins en quelques heures. | | | | ARLA 1212159 |

**Tableau 3 Écotoxicité de la cyperméthrine**

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| **Invertébrés terrestres** | | | | | |
| Aiguë | Lombric (*Eisenia foetida*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 14 jours > 100 mg m.a./kg sol | | IPCS 1989<br>ARLA 2350154 |
| Aiguë | Abeille domestique (*Apis mellifera*) | Cyperméthrine de qualité technique | $DL_{50}$ sur 48 heures par contact = 0,023 µg m.a./abeille | Très toxique | RED de l'EPA<br>ARLA 2350160 |
| Aiguë | Abeille domestique (*Apis mellifera*) | Cyperméthrine de qualité technique | $DL_{50}$ sur 48 heures par voie orale = 0,172 µg m.a./abeille | Très toxique | RED de l'EPA<br>ARLA 2350160 |
| Aiguë, en laboratoire | Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | $DAL_{50}$ = 0,00204 g m.a./ha | | Commission européenne (2004)<br>ARLA 2361203 |
| | Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*) | Alpha-cyperméthrine 150 g/kg | $DAL_{50}$ = 0,00154 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) |

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| | | granulés mouillables | | | ARLA 2361203 |
| | Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré émulsifiable | $DAL_{50}$ = 0,00161 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| Aiguë, prolongée en laboratoire | Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | $DAL_{50}$ = 0,0626 g m.a./ha. Aucun effet significatif sur la reproduction jusqu'à 0,075 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| | Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | 15 g m.a./ha, 1 ou 2 application, 87 à 100 % de mortalité du jour 0 au jour 28 après 1 ou 2 applications. | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| Aiguë, en laboratoire | Guêpe parasitoïde (*Aphidius rhopalosiphi*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | $DAL_{50}$ = 0,256 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| | Guêpe parasitoïde (*Aphidius rhopalosiphi*) | Alpha-cyperméthrine 150 g/kg granulés mouillables | $DAL_{50}$ = 0,253 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| | Guêpe parasitoïde (*Aphidius rhopalosiphi*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré émulsifiable | $DAL_{50}$ = 0,270 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| Aiguë, prolongée en laboratoire | Guêpe parasitoïde (*Aphidius rhopalosiphi*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | Aucun effet nocif à 1,2 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| | Guêpe parasitoïde (*Aphidius rhopalosiphi*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | $DAL_{50}$ = 0,954 g m.a./ha. Aucun effet significatif sur la reproduction jusqu'à 0,75 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| | Guêpe parasitoïde (*Aphidius rhopalosiphi*) | Alpha-cyperméthrine 150 g/kg | Aucun effet sur la mortalité à 0,21 et 1,2 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) |

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| | | granulés mouillables | 0 JAT, effets sur la reproduction à 0,21 et 1,2 g m.a./ha 0 JAT, aucun effet sur la mortalité et la reproduction de 0,21 à 30 g m.a./ha 21 JAT | | ARLA 2361203 |
| | Araignée-loup (*Pardosa spp.*) | Alpha-cyperméthrine 150 g/kg granulés mouillables | Aucun effet nocif à 0,6 et 0,21 g m.a./ha Effet modérément nocif à 1,5 g m.a./ha. Nocif à 30 g m.a./ha. | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| Aiguë, en laboratoire | Zabre des céréales (*Poecilus cupreus*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | Aucun effet nocif à 1,2 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| Aiguë, prolongée en laboratoire | Zabre des céréales (*Poecilus cupreus*) | Alpha-cyperméthrine 150 g/kg granulés mouillables | $DAL_{50}$ > 30 g m.a./ha. Diminution significative de l'alimentation 7 JAT, mais aucune diminution significative entre les JAT 7 et 14 | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| Aiguë, en laboratoire | Staphylin (*Aleochara bilineata*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | Aucun effet nocif entre 0,036 et 0,7 g m.a./ha Effets légèrement nocifs à 1,2 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| Aiguë, prolongée en laboratoire | Staphylin (*Aleochara bilineata*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | Aucun effet nocif à 1,2 g m.a./ha 0 et 7 JAT | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| | Chrysope verte (*Chrysoperla carnea*) | Alpha-cyperméthrine 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | $DAL_{50}$ = 0,68 g m.a./ha. Aucun effet sur la reproduction jusqu'à 1 g m.a./ha | | Commission européenne (2004) ARLA 2361203 |
| | Chrysope verte (*Chrysoperla* | Alpha-cyperméthrine | 15 g m.a./ha, 1 ou 2 applications. | | Commission européenne |

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| | *carnea*) | 100 g/L concentré pour suspension à base d'huile | Mortalité de 50 à 79 % aux jours 0 à 42, avec 1 ou 2 applications. Effets sur la reproduction après tous les traitements. | | (2004) ARLA 2361203 |
| **Oiseaux** | | | | | |
| Aiguë par voie orale | Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) | Cyperméthrine de qualité technique | $DL_{50}$ > 9 520 mg m.a./kg p.c. | Quasi non toxique | RED de l'EPA ARLA 2350160 |
| | Colin de Virginie (*Colinus virginianus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $DL_{50}$ > 2 000 mg m.a./kg p.c. | Quasi non toxique | RED de l'EPA ARLA 2350159 2350160 |
| | Poule domestique (*Gallus domesticus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $DL_{50}$ > 2 000 mg m.a./kg p.c. | Quasi non toxique | IPCS 1989 ARLA 2350154 |
| | Perdrix rouge (*Allectoris rufa*) | Cyperméthrine de qualité technique | $DL_{50}$ > 3 000 mg m.a./kg p.c. | Quasi non toxique | IPCS 1989 ARLA 2350154 |
| Par le régime alimentaire | Colin de Virginie (*Colinus virginianus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ > 5 290 mg m.a./kg aliments | Quasi non toxique | RED de l'EPA ARLA 2350160 |
| | Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 5 jours > 2 634 mg m.a./kg aliments | Quasi non toxique | RED de l'EPA ARLA 2350159 |
| Chronique (reproduction) | Colin de Virginie (*Colinus virginianus*) | Cyperméthrine de qualité technique | DSENO = 50 mg m.a./kg aliments | | ARLA 1171378 RED de l'EPA 2350159 2350160 |
| | Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) | Cyperméthrine de qualité technique | DMENO > 50 mg m.a./kg aliments | | ARLA 1171376 RED de l'EPA 2350159 2350160 |
| **Mammifères** | | | | | |
| Aiguë par voie orale | Souris (*Mus musculus*) (mâles et femelles) | Cyperméthrine de qualité technique | $DL_{50}$ > 88 mg m.a./kg p.c. | Modérément toxique | ARLA 1203062 |
| Chronique (reproduction) | Rat (*Rattus norvegicus*) | Cyperméthrine de qualité technique | 2 générations DSENO = 5,9 mg m.a./kg p.c./jour Diminution du poids corporel et du gain de poids corporel | | ARLA 1789398 |
| **Plantes terrestres** | | | | | |
| Levée des plantules | | Cyperméthrine de qualité technique | Aucune donnée | | |

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| Vigueur végétative | | Cyperméthrine de qualité technique | Aucune donnée | | |
| **Invertébrés d'eau douce** | | | | | |
| Aiguë | Cladocère (*Daphnia magna*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,42 µg m.a./L | Extrêmement toxique | RED de l'EPA ARLA 2350160 |
| | Cladocère (*Ceriodaphnia dubia*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,23 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Mugni *et al.* 2013 ARLA 2621336 |
| | Amphipode (*Hyalella azteca*) | Cyperméthrine de qualité technique | $EC_{50}$ sur 96 heures = 0,0036 µg m.a./L | Extrêmement toxique | RED de l'EPA ARLA 2350159 |
| | Amphipode (*Hyalella curvispina*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,07 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Mugni *et al.* 2013 ARLA 2621336 |
| | Aselle (*Asellus spp.*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 24 heures = 0,2 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1182894 IPCS 1989 ARLA 2350154 |
| | Gammare (*Gammarus pulex*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,009 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1182894 |
| | Crevette d'eau douce (*Paratya autraliensis*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,019 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Mugni *et al.* 2013 ARLA 2621336 |
| | Moustique (*Aedes aegypti*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 24 heures = 1,0 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1182894 |
| | Limnée des étangs *Lymnea peregra* | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 24 heures = 5,0 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1182894 |
| | Chironome (*Chaoborus crystallinus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 24 heures = 0,2 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1182894 |
| | Chironome (*Chironomus thummi*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 24 heures = 5,0 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1182894 |
| | Acarien aquatique (*Piona carnea*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 24 heures = 0,05 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1182894 |
| | Corise (*Corixa punctata*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 24 heures = 5,0 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1182894 |
| | Insecte (*Ranatra filiformis*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,09 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Mugni *et al.* 2013 ARLA 2621336 |
| | Nymphe | Cyperméthrine | $CL_{50}$ sur 48 heures | Extrêmement | ARLA 1182894 |

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| | d'éphémère (*Cloeon dipterum*) | de qualité technique | = 0,6 µg m.a./L | toxique | |
| | Nymphe d'éphémère (*Baetis rhodani*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,025 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1239762 |
| | Écrevisse (*Orconectes sp.*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,07 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1239753 |
| | Crustacé (*Diaptomus forbesi*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,03 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Saha et Kaviraj 2008 ARLA 2621334 |
| | Cladocère (*Daphnia cucullata*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,05 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Mugni *et al.* 2013 ARLA 2621336 |
| | Copépode (*Eudiaptomus graciloides*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,03 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Mugni *et al.* 2013 ARLA 2621336 |
| | Ver oligochète (*Branchiura sowerbyi*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 128,7 µg m.a./L | Très toxique | Saha et Kaviraj 2008 ARLA 2621334 |
| | Cladocère (*Daphnia magna*) | Acide 3-phénoxy-benzoïque | $CE_{50}$ sur 48 heures = 89 000 µg m.a./L | Légèrement toxique | RED de l'EPA ARLA 2350160 |
| Chronique | Cladocère (*Daphnia magna*) | Cyperméthrine de qualité technique | CSEO sur 21 jours = 0,04 µg m.a./L | | Commission européenne 2005 ARLA 2361190 |
| Sédiments | Chironome *Chironomus riparius* | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 10 jours = 67 µg m.a./kg sédiments | | RED de l'EPA ARLA 2350160 |
| | Amphipode (*Hyalella azteca*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 10 jours = 3,6 µg m.a./kg sédiments Morbidité et croissance | | RED de l'EPA ARLA 2350159 2350160 |
| **Poisson d'eau douce** | | | | | |
| Aiguë | Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,39 µg m.a./L | Extrêmement toxique | RED de l'EPA ARLA 2350159 2350160 |
| | Truite brune (*Salmo trutta*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 1,2 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1212166 |
| | Crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 1,8 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1239772 |
| | Saumon de l'Atlantique | Cyperméthrine de qualité | $CL_{50}$ sur 96 heures = 2,0 µg m.a./L | Extrêmement toxique | IPCS 1989 ARLA 2350154 |

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| | (*Salmo salar*) | technique | | | |
| | Tête-de-boule (*Pimphales promelas*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 1,2 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1254861 |
| | Rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,4 µg m.a./L | Extrêmement toxique | IPCS 1989 ARLA 2350154 |
| | Carpe (*Cyprinus carpio*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,9 µg m.a./L | Extrêmement toxique | IPCS 1989 ARLA 2350154 |
| | *Tilapia nilotica* | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 2,0 µg m.a./L | Extrêmement toxique | IPCS 1989 ARLA 2350154 |
| | Crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) | Acide 3-phénoxy-benzoïque | $CL_{50}$ sur 96 heures = 36 300 µg m.a./L | Légèrement toxique | ARLA 1239733 RED de l'EPA 2350160 |
| | Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) | Acide 3-phénoxy-benzoïque | $CL_{50}$ sur 96 heures = 13 300 µg m.a./L | Légèrement toxique | ARLA 1160907 1239776 RED de l'EPA 2350160 |
| | Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) | *Cis*- et *trans*-DCVA | $CL_{50}$ sur 96 heures = 3 100 µg m.a./L | Légèrement toxique | ARLA 1160907 |
| Chronique | Tête-de-boule (*Pimphales promelas*) | Cyperméthrine de qualité technique | CSENO sur 30 jours = 0,14 µg m.a./L CMENO = 0,33 µg m.a./L Croissance et mortalité | | RED de l'EPA ARLA 2350159 2350160 |
| **Plantes aquatiques** | | | | | |
| Aiguë | Lenticule bossue (*Lemna gibba*) | Alpha-cyperméthrine | $CE_{50}$ sur 96 heures 1,39 µg m.a./L CSENO : 1,39 µg m.a./L | | EPA Alpha-cyperméthrine ARLA 2621333 |
| | Algue (*Selenastrum capricornutum*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CE_{50}$ sur 96 heures 100 µg m.a./L | | Commission européenne 2005 ARLA 2361190 |
| **Amphibien** | | | | | |
| Aiguë | Larve de crapaud (*Bufo melanostictus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 9 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Saha et Kaviraj 2008 ARLA 2621334 |
| | Larve de crapaud (*Hypsiboas pulchellus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 480 µg m.a./L | Très toxique | Agostini *et al.* 2010 ARLA 2621335 |

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| **Invertébrés estuariens ou marins** | | | | | |
| Aiguë | Mysidacé (*Mysidopsis bahia*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,00475 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1239756<br>RED de l'EPA<br>2350159<br>2350160 |
| | Crevette grise (*Crangon septemspinosa*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,01 µg m.a./L | Extrêmement toxique | IPCS 1989<br>ARLA 2350154 |
| | Crevette tigrée (*Palaemonetes pugio*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,016 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Mugni *et al.* 2013<br>ARLA 2621336 |
| | Crevette nordique (*Penaeus duorarum*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,036 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1239755 |
| | Copépode (*Oithona similis*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 48 heures = 0,24 µg m.a./L | Extrêmement toxique | Mugni *et al.* 2013<br>ARLA 2621336 |
| | Homard (*Homarus americanus*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,04 µg m.a./L | Extrêmement toxique | RED de l'EPA<br>ARLA 2350160 |
| | Crabe violoniste (*Uca sp.*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,197 µg m.a./L | Extrêmement toxique | RED de l'EPA<br>ARLA 2350160 |
| | Huître de Virginie (*Crassostrea virginica*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CE_{50}$ sur 96 heures = 370 µg m.a./L | Très toxique | ARLA 1239763<br>RED de l'EPA<br>ARLA 2350160 |
| Chronique | Mysidacé (*Mysidopsis bahia*) | Cyperméthrine de qualité technique | CSENO sur 28 jours = 0,000781 µg m.a./L<br>CMENO = 0,00197 µg m.a./L<br>Diminution du poids des femelles | Extrêmement toxique | RED de l'EPA<br>ARLA<br>2350159<br>2350160 |
| **Poissons estuariens et marins** | | | | | |
| Aiguë | Méné tête-de-mouton (*Cyprinidon variegates*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 0,95 µg m.a./L | Extrêmement toxique | ARLA 1239773<br>RED de l'EPA<br>ARLA 2350159<br>2350160 |
| | Saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*) | Cyperméthrine de qualité technique | $CL_{50}$ sur 96 heures = 4,3 µg m.a./L | Extrêmement toxique | RED de l'EPA<br>ARLA 2350160 |
| | Méné tête-de-mouton (*Cyprinidon variegates*) | *Cis*- et *trans*-DCVA | $CL_{50}$ sur 96 heures = 3 000 µg m.a./L | Faiblement toxique | ARLA 1160907 |

| Exposition | Espèce | Substance d'essai | Valeur du critère d'effet | Catégorie de toxicité | Référence |
|---|---|---|---|---|---|
| **Plantes aquatiques** | | | | | |
| Aiguë | *Skeletonema costatum* | Alpha-cyperméthrine | $CE_{50}$ sur 96 heures > 33,5 µg m.a./L<br>CSENO :<br>33,5 µg m.a./L | | EPA Alpha-cyperméthrine ARLA 2621333 |

**Tableau 4 Risques pour les organismes terrestres (autres que les oiseaux et les mammifères) exposés à la cyperméthrine**

| Organisme | Exposition | Valeur du critère d'effet | CEE | QR | Niveau préoccupant |
|---|---|---|---|---|---|
| **Invertébrés** | | | | | |
| Lombric | Aiguë | $CL_{50}/2$ = > 50 mg m.a./kg sol | 0,12 mg m.a./kg poids sec de sol (pommes) | < 0,002 | Non dépassé |
| Abeille | Orale | $DL_{50}$ sur 48 heures = 0,172 µg m.a./abeille | 0,827 µg m.a./abeille (tournesol) | 4,8 | Dépassé |
| | Contact | $DL_{50}$ sur 48 heures = 0,023 µg m.a./abeille | 0,068 µg m.a./abeille (tournesol) | 2,95 | Dépassé |
| Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*) | Aiguë | $DAL_{50}$ = 0,00154 g m.a./ha | Dans la zone traitée : 28,5 g m.a./ha (tournesol) | Dans la zone traitée : (tournesol) 18 507 | Dépassé |
| | | | Hors de la zone traitée : 7,4 g m.a./ha (tournesol) | Hors de la zone traitée : (tournesol) 4 805 | Dépassé |
| Guêpe parasitoïde (*Aphidius rhopalosiphi*) | Aiguë | $DAL_{50}$ = 0,253 g m.a./ha | Dans la zone traitée : 28,5 g m.a./ha (tournesol) | Dans la zone traitée : (tournesol) 113 | Dépassé |
| | | | Hors de la zone traitée : 7,4 g m.a./ha (tournesol) | Hors de la zone traitée : (tournesol) 29 | Dépassé |
| **Plantes vasculaires** | | | | | |
| Plante vasculaire | Levée des plantules | Aucune donnée | | | |
| | Vigueur végétative | Aucune donnée | | | |

**Tableau 5 Évaluation approfondie des risques pour les arthropodes non ciblés exposés à la cyperméthrine**

| Organisme | Exposition | Valeur du critère d'effet | CEE | QR | Niveau préoccupant |
|---|---|---|---|---|---|
| Acarien prédateur (*Typhlodromus pyri*) | Prolongée, en laboratoire | $DAL_{50}$ = 0,0626 g m.a./ha | Dans la zone traitée : 25,7 g m.a./ha | Dans la zone traitée : 411 | Dépassé |
| | | | Hors de la zone traitée : 0,74 g m.a./ha | Hors de la zone traitée : 11,8 | Dépassé |
| *A. rhopalosiphi* (parasitoïde des pucerons) Parasite foliaire | Prolongée, en laboratoire | $DAL_{50}$ = 0,954 g m.a./ha | Dans la zone traitée : 25,7 g m.a./ha | Dans la zone traitée : 27 | Dépassé |
| | | | Hors de la zone traitée : 0,74 g m.a./ha | Hors de la zone traitée : 0,8 | Non dépassé |

**Tableau 6 Évaluation préliminaire élargie des risques pour les oiseaux exposés à la cyperméthrine, fondée la dose saisonnière la plus élevée appliquée sur les pommes à l'aide d'un pulvérisateur pneumatique (101,8 g m.a./ha x 3 à 7 jours d'intervalle)**

| | Toxicité (mg m.a./kg p.c./jour) | Guilde alimentaire (aliment) | Valeurs maximales de résidus d'après le nomogramme | | | | Valeurs moyennes de résidus d'après le nomogramme | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Dans la zone traitée | | Hors de la zone traitée | | Dans la zone traitée | |
| | | | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR |
| **Oiseaux de petite taille (0,02 kg)** | | | | | | | | |
| Reproduction | > 5,3 | Insectivore (petits insectes) | 10,23 | < **1,93** | 7,57 | < **1,43** | 5,71 | < **1,08** |
| | > 5,3 | Granivore (grains et graines) | 2,56 | < 0,48 | 1,89 | < 0,36 | 1,22 | < 0,23 |
| | > 5,3 | Frugivore (fruits) | 5,12 | < 0,97 | 3,79 | < 0,71 | 2,44 | < 0,46 |
| **Oiseaux de taille moyenne (0,1 kg)** | | | | | | | | |
| Reproduction | > 5,3 | Insectivore (petits insectes) | 7,98 | < **1,51** | 5,91 | < **1,11** | 4,45 | < 0,84 |
| | > 5,3 | Insectivore (gros insectes) | 2,00 | < 0,38 | 1,48 | < 0,28 | 0,95 | < 0,18 |
| | > 5,3 | Granivore (grains et graines) | 2,00 | < 0,38 | 1,48 | < 0,28 | 0,95 | < 0,18 |
| | > 5,3 | Frugivore (fruits) | 3,99 | < 0,75 | 2,95 | < 0,56 | 1,90 | < 0,36 |
| **Oiseaux de grande taille (1 kg)** | | | | | | | | |
| Reproduction | > 5,3 | Insectivore (petits insectes) | 2,33 | < 0,44 | 1,73 | < 0,33 | 1,30 | < 0,25 |
| | > 5,3 | Insectivore (gros insectes) | 0,58 | < 0,11 | 0,43 | < 0,08 | 0,28 | < 0,05 |
| | > 5,3 | Granivore (grains et graines) | 0,58 | < 0,11 | 0,43 | < 0,08 | 0,28 | < 0,05 |
| | > 5,3 | Frugivore (fruits) | 1,17 | < 0,22 | 0,86 | < 0,16 | 0,56 | < 0,10 |
| | > 5,3 | Herbivore (graminées basses) | 8,33 | < **1,57** | 6,17 | < **1,16** | 2,96 | < 0,56 |
| | > 5,3 | Herbivore (graminées hautes) | 5,09 | < 0,96 | 3,76 | < 0,71 | 1,66 | < 0,31 |
| | > 5,3 | Herbivore (cultures fourragères) | 7,71 | < **1,45** | 5,70 | < **1,08** | 2,55 | < 0,48 |

**Tableau 7 Évaluation préliminaire élargie des risques pour les mammifères sauvages exposés à la cyperméthrine, fondée sur la dose saisonnière la plus élevée appliquée sur les pommes à l'aide d'un pulvérisateur pneumatique (101,8 g m.a./ha x 3 à 7 jours d'intervalle)**

| | Toxicité (mg m.a./kg p.c./jour) | Guilde alimentaire (aliments) | Valeurs maximales de résidus d'après le nomogramme | | | | Valeurs moyennes de résidus d'après le nomogramme | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Dans la zone traitée | | Hors de la zone traitée | | Dans la zone traitée | |
| | | | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR |
| **Mammifères de taille moyenne (0,035 kg)** | | | | | | | | |
| Aiguë | 8,80 | Insectivore (petits insectes) | 5,16 | 0,58 | 3,82 | 0,43 | 2,88 | 0,33 |
| | 8,80 | Insectivore (gros insectes) | 1,29 | 0,15 | 0,95 | 0,11 | 0,62 | 0,07 |
| | 8,80 | Granivore (grains et graines) | 1,29 | 0,15 | 0,95 | 0,11 | 0,62 | 0,07 |
| | 8,80 | Frugivore (fruits) | 2,58 | 0,29 | 1,91 | 0,20 | 1,23 | 0,14 |
| | 8,80 | Herbivore (graminées basses) | 18,44 | **2,1** | 13,64 | **1,6** | 6,55 | 0,74 |
| | 8,80 | Herbivore (graminées hautes) | 11,26 | **1,3** | 8,33 | 0,95 | 3,68 | 0,42 |
| | 8,80 | Herbivore (cultures fourragères) | 17,06 | **1,9** | 12,62 | **1,4** | 5,64 | 0,64 |
| Reproduction | 5,90 | Insectivore (petits insectes) | 5,16 | 0,9 | 3,82 | 0,65 | 2,88 | 0,49 |
| | 5,90 | Insectivore (gros insectes) | 1,29 | 0,2 | 0,95 | 0,16 | 0,62 | 0,10 |
| | 5,90 | Granivore (grains et graines) | 1,29 | 0,2 | 0,95 | 0,16 | 0,62 | 0,10 |
| | 5,90 | Frugivore (fruits) | 2,58 | 0,4 | 1,91 | 0,32 | 1,23 | 0,21 |
| | 5,90 | Herbivore (graminées basses) | 18,44 | **3,1** | 13,64 | **2,3** | 6,55 | **1,11** |
| | 5,90 | Herbivore (graminées hautes) | 11,26 | **1,9** | 8,33 | **1,4** | 3,68 | 0,62 |
| | 5,90 | Herbivore (cultures fourragères) | 17,06 | **2,9** | 12,62 | **2,1** | 5,64 | 0,96 |
| **Mammifères de grande taille (1 kg)** | | | | | | | | |
| Aiguë | 8,80 | Insectivore (petits insectes) | 2,76 | 0,3 | 2,04 | 0,23 | 1,54 | 0,17 |
| | 8,80 | Insectivore (gros insectes) | 0,69 | 0,08 | 0,51 | 0,06 | 0,33 | 0,04 |
| | 8,80 | Granivore (grains et graines) | 0,69 | 0,08 | 0,51 | 0,06 | 0,33 | 0,04 |
| | 8,80 | Frugivore (fruits) | 1,38 | 0,2 | 1,02 | 0,11 | 0,66 | 0,07 |
| | 8,80 | Herbivore (graminées basses) | 9,85 | **1,1** | 7,29 | 0,83 | 3,50 | 0,40 |
| | 8,80 | Herbivore (graminées hautes) | 6,02 | 0,7 | 4,45 | 0,51 | 1,96 | 0,22 |
| | 8,80 | Herbivore (cultures | 9,11 | **1,0** | 6,74 | 0,77 | 3,01 | 0,34 |

| | Toxicité (mg m.a./kg p.c./jour) | Guilde alimentaire (aliments) | Valeurs maximales de résidus d'après le nomogramme | | | | Valeurs moyennes de résidus d'après le nomogramme | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Dans la zone traitée | | Hors de la zone traitée | | Dans la zone traitée | |
| | | | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR | EJE (mg m.a./kg p.c.) | QR |
| | | fourragères) | | | | | | |
| Reproduction | 5,90 | Insectivore (petits insectes) | 2,76 | 0,5 | 2,04 | 0,35 | 1,54 | 0,26 |
| | 5,90 | Insectivore (gros insectes) | 0,69 | 0,1 | 0,51 | 0,09 | 0,33 | 0,06 |
| | 5,90 | Granivore (grains et graines) | 0,69 | 0,1 | 0,51 | 0,09 | 0,33 | 0,06 |
| | 5,90 | Frugivore (fruits) | 1,38 | 0,2 | 1,02 | 0,17 | 0,66 | 0,11 |
| | 5,90 | Herbivore (graminées basses) | 9,85 | **1,7** | 7,29 | **1,24** | 3,50 | 0,59 |
| | 5,90 | Herbivore (graminées hautes) | 6,02 | **1,0** | 4,45 | 0,75 | 1,96 | 0,33 |
| | 5,90 | Herbivore (cultures fourragères) | 9,11 | **1,5** | 6,74 | **1,14** | 3,01 | 0,51 |

**Tableau 8 Évaluation approfondie des risques pour les organismes aquatiques (hors des sites traités, dérive de pulvérisation)**

| Organisme | Exposition | Valeur du critère d'effet[1] | Dose d'application | QR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 11 % | 74 % | 26 % |
| **Espèces d'eau douce** | | | | | | |
| Invertébrés | Aiguë | $CD_5$ d'après la DSE (0,003 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **5 333,3** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **666,7** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **3 333,3** | **1 000** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **200,0** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **333,3** |
| Cladocère (*Daphnia magna*) | Chronique | CSEO sur 21 jours (0,04 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **400,0** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **50,0** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **250,0** | **75,0** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **15,0** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **25,0** |
| Poissons | Aiguë | $CD_5$ d'après la DSE (0,33 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **48,5** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **6,1** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **30,3** | **9,1** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **1,8** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **3,0** |
| Tête-de-boule (*Pimphales promelas*) | Chronique | CSEO sur 30 jours (0,14 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **114,3** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **14,3** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **71,4** | **21,4** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **4,3** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **7,1** |

| Organisme | Exposition | Valeur du critère d'effet[1] | Dose d'application | QR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 11 % | 74 % | 26 % |
| Plantes aquatiques<br>Lenticule bossue<br>(*Lemna gibba*) | Aiguë | $CE_{50}$ sur 96 heures ÷ 2 (> 0,7 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | < 22,9 | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **< 3,0** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **< 14,3** | **< 4,3** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **< 1,0** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **<1,4** |
| Amphibiens<br>(*Bufo melanostictus*) | Aiguë | $CL_{50}$ sur 96 heures ÷ 10 (0,9 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **97,8** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **10,0** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **58,9** | **21,1** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **3,3** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **5,6** |
| Amphibiens[2] | Chronique | CSEO sur 30 jours (0,14 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **628,6** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **64,3** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **378,6** | **135,7** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **21,4** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **35,7** |
| **Espèces marines/estuariennes** | | | | | | |
| Invertébrés estuariens/marins | Aiguë | $CD_5$ d'après la DSE (0,0004 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **40 000,0** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **5 000** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **25 000,0** | **7 500,0** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **1 500** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **2 500,0** |
| Mysidacé<br>(*Mysidopsis bahia*) | Chronique | CSENO sur 28 jours (0,0008 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **20 000,0** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **2 500** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **12 500,0** | **3 750,0** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **750** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **1 250,0** |
| Poisson<br>(*Cyprinidon variegates*) | Aiguë | $CL_{50}$ sur 96 heures ÷ 10 (0,095 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | **168,4** | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | **21,1** | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | **105,3** | **31,6** |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | **6,3** | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | **10,5** |
| Algue<br>(*Skeletonema costatum*) | Chronique | $CE_{50}$ sur 96 heures ÷ 2 (> 16,8 µg m.a./L) | 101,8 g m.a./ha x 3 | | < 0,95 | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 3 | < 0,12 | | |
| | | | 71,0 g m.a./ha x 2 | | < 0,6 | < 0,18 |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 2 | < 0,04 | | |
| | | | 28,5 g m.a./ha x 1 | | | < 0,06 |

[1] Les valeurs des critères d'effet ont été divisées par un facteur d'incertitude pour tenir compte des différents objectifs de protection (c'est-à-dire la protection à l'échelle de l'individu, de la communauté ou de la population).
[2] Les critères d'effet chez le poisson ont été utilisés comme critères d'effet de substitution.

**Les valeurs en gras indiquent un dépassement du niveau préoccupant (≥ 1).**

**Tableau 9 Évaluation approfondie des risques pour les organismes aquatiques (ruissellement)**

| Organisme | Valeur du critère d'effet[1] | Scénario | CEE (g m.a./L)[2] | QR | Niveau préoccupant dépassé? |
|---|---|---|---|---|---|
| **Espèces d'eau douce** | | | | | |
| Invertébrés | Aiguë $CD_5$ d'après la DSE (0,003 µg m.a./L) | Pommes | 0,16 | **53,3** | Oui |
| | | Pommes de terre | 0,99 | **330,0** | Oui |
| | | Tournesol | 0,18 | **60,0** | Oui |
| Cladocère (*Daphnia magna*) | Chronique CSEO sur 21 jours (0,04 µg m.a./L) | Pommes | 0,006 | 0,15 | Non |
| | | Pommes de terre | 0,058 | **1,5** | Oui |
| | | Tournesol | 0,009 | 0,2 | Non |
| Poisson | Aiguë $CD_5$ d'après la DSE (0,33 µg m.a./L) | Pommes | 0,16 | 0,5 | Non |
| | | Pommes de terre | 0,99 | **3,0** | Oui |
| | | Tournesol | 0,18 | 0,6 | Non |
| Tête-de-boule (*Pimphales promelas*) | Chronique CSEO sur 30 jours (0,14 µg m.a./L) | Pommes | 0,006 | 0,04 | Non |
| | | Pommes de terre | 0,058 | 0,4 | Non |
| | | Tournesol | 0,009 | 0,06 | Non |
| Plantes aquatiques Lenticule bossue (*Lemna gibba*) | Aiguë $CE_{50}$ sur 96 heures ÷ 2 (> 0,7 µg m.a./L) | Pommes | 0,16 | < 0,2 | Non |
| | | Pommes de terre | 0,99 | **< 1,4** | Oui |
| | | Tournesol | 0,18 | < 0,3 | Non |
| Amphibiens (*Bufo melanostictus*) | Aiguë $CL_{50}$ sur 96 heures ÷ 10 (0,9 µg m.a./L) | Pommes | 0,85 | 0,9 | Non |
| | | Pommes de terre | 5,3 | **5,9** | Oui |
| | | Tournesol | 0,97 | **1,1** | Oui |
| Amphibiens[3] | Chronique CSEO sur 30 jours (0,14 µg m.a./L) | Pommes | 0,024 | 0,2 | Non |
| | | Pommes de terre | 0,23 | **1,6** | Oui |
| | | Tournesol | 0,034 | 0,2 | Non |
| **Espèces estuariennes/marines** | | | | | |
| Invertébrés estuariens/marins | Aiguë $CD_5$ d'après la DSE (0,0004 µg m.a./L) | Pommes | 0,16 | **400,0** | Oui |
| | | Pommes de terre | 0,99 | **2 475,0** | Oui |
| | | Tournesol | 0,18 | **450,0** | Oui |
| Mysidacé | Chronique | | | | |

| Organisme | Valeur du critère d'effet[1] | Scénario | CEE (g m.a./L)[2] | QR | Niveau préoccupant dépassé? |
|---|---|---|---|---|---|
| (*Mysidopsis bahia*) | CSENO sur 28 jours (0,0008 µg m.a./L) | Pommes | 0,006 | **7,5** | Oui |
| | | Pommes de terre | 0,058 | **72,5** | Oui |
| | | Tournesol | 0,009 | **11,3** | Oui |
| Poisson (*Cyprinidon variegates*) | Aiguë $CL_{50}$ sur 96 heures ÷ 10 (0,095 µg m.a./L) | Pommes | 0,16 | **1,7** | Oui |
| | | Pommes de terre | 0,99 | **10,4** | Oui |
| | | Tournesol | 0,18 | **1,9** | Oui |
| Algue (*Skeletonema costatum*) | Chronique $CE_{50}$ sur 96 heures ÷ 2 (> 16,8 µg m.a./L) | Pommes | 0,16 | < 0,01 | Non |
| | | Pommes de terre | 0,99 | < 0,06 | Non |
| | | Tournesol | 0,18 | < 0,01 | Non |

[1] Les valeurs des critères d'effet ont été divisées par un facteur d'incertitude pour tenir compte des différents objectifs de protection (c'est-à-dire la protection à l'échelle de l'individu, de la communauté ou de la population).
[2] CEE basée sur un plan d'eau d'une profondeur de 15 cm pour les amphibiens et de 80 cm pour tous les autres organismes aquatiques.
[3] Les critères d'effet chez le poisson ont été utilisés comme critères d'effet de substitution.

**Les valeurs en gras indiquent un dépassement du niveau préoccupant (≥ 1).**

## Tableau 10 Risques pour les organismes aquatiques exposés à des concentrations de cyperméthrine dans l'eau de surface, estimés d'après les données de surveillance canadiennes

| Organisme | Valeur du critère d'effet[1] | Scénario | CEE (g m.a./L)[2] | QR | Niveau préoccupant dépassé? |
|---|---|---|---|---|---|
| **Espèces d'eau douce** | | | | | |
| Invertébrés | Aiguë $CD_5$ d'après la DSE (0,003 µg m.a./L) | Eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard | 9,44 | **3 146,7** | Oui |
| Poissons | Aiguë $CD_5$ d'après la DSE (0,33 µg m.a./L) | Eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard | 9,44 | **28,6** | Oui |
| Plantes aquatiques Lenticule bossue (*Lemna gibba*) | Aiguë $CE_{50}$ sur 96 heures ÷ 2 (> 0,7 µg m.a./L) | Eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard | 9,44 | **< 13,5** | Oui |
| Algue (*Selenastrum capricornutum*) | Chronique $CE_{50}$ sur 96 heures ÷ 2 (> 50 µg m.a./L) | Eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard | 9,44 | < 0,19 | Non |
| Amphibians (*Bufo melanostictus*) | Aiguë $CL_{50}$ sur 96 heures ÷ 10 (0,9 µg m.a./L) | Eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard | 9,44 | **10,5** | Oui |

| Espèces estuariennes/marines | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Invertébrés estuariens/marins | Aiguë<br>$CD_5$ d'après la DSE (0,0004 µg m.a./L) | Eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard | 9,44 | **23 600,0** | Oui |
| Poissons (*Cyprinidon variegates*) | Aiguë<br>$CL_{50}$ sur 96 heures ÷ 10 (0,095 µg m.a./L) | Eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard | 9,44 | **99,4** | Oui |
| Algue (*Skeletonema costatum*) | Chronique<br>$CE_{50}$ sur 96 heures ÷ 2 (> 16,8 µg m.a./L) | Eaux de surface à l'Île-du-Prince-Édouard | 9,44 | < 0,6 | Non |

[1)] Les valeurs des critères d'effet ont été divisées par un facteur d'incertitude pour tenir compte des différents objectifs de protection (c'est-à-dire la protection à l'échelle de l'individu, de la communauté ou de la population).
[2)] Concentration maximale observée dans les eaux de surface d'après les données de surveillances canadiennes.

**Les valeurs en gras indiquent un dépassement du niveau préoccupant (≥ 1).**

## Tableau 11 Évaluation de niveau 1 des CEE (Φg m.a./L) par modélisation d'écoscénarios aquatiques dans la colonne d'eau pour un plan d'eau d'une profondeur de 0,8 mètre, à l'exclusion de la dérive de pulvérisation

| Culture-région | CEE (Φg m.a./L) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Maximum** | **96 heures** | **21 jours** | **60 jours** | **90 jours** | **1 an** |
| Pommes – Colombie-Britannique | 0,016 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Pommes – Ontario | 0,091 | 0,013 | 0,004 | 0,002 | 0,002 | < 0,001 |
| Pommes – Québec | 0,098 | 0,014 | 0,004 | 0,002 | 0,001 | < 0,001 |
| Pommes – Nouvelle-Écosse | 0,16 | 0,023 | 0,006 | 0,004 | 0,003 | 0,001 |
| **Maximum pour une utilisation sur les pommes** | **0,16** | **0,023** | **0,006** | **0,004** | **0,003** | **0,001** |
| Pommes de terre – Manitoba | 0,92 | 0,14 | 0,045 | 0,028 | 0,022 | 0,008 |
| Pommes de terre – Ontario | 0,31 | 0,055 | 0,017 | 0,011 | 0,010 | 0,005 |
| Pommes de terre – Québec | 0,58 | 0,086 | 0,029 | 0,018 | 0,015 | 0,009 |
| Pommes de terre – Île-du-Prince-Édouard | 0,99 | 0,16 | 0,058 | 0,034 | 0,029 | 0,015 |
| **Maximum pour une utilisation sur les pommes de terre** | **0,99** | **0,16** | **0,058** | **0,034** | **0,029** | **0,015** |
| Tournesol – Manitoba | 0,18 | 0,027 | 0,009 | 0,006 | 0,004 | 0,002 |
| Tournesol – Ontario | 0,062 | 0,010 | 0,004 | 0,002 | 0,002 | < 0,001 |
| Tournesol – Québec | 0,11 | 0,017 | 0,005 | 0,003 | 0,003 | 0,002 |
| **Maximum pour une utilisation sur le tournesol** | **0,18** | **0,027** | **0,009** | **0,006** | **0,004** | **0,002** |

**Tableau 12 Évaluation de niveau 1 des CEE (Φg m.a./L) par modélisation d'écoscénarios aquatiques dans la colonne d'eau pour un plan d'eau d'une profondeur de 0,15 mètre, à l'exclusion de la dérive de pulvérisation**

| Culture-région | CEE (Φg m.a.//L) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum | 96 heures | 21 jours | 60 jours | 90 jours | 1 an |
| Pommes – Colombie-Britannique | 0,083 | 0,010 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Pommes – Ontario | 0,49 | 0,062 | 0,014 | 0,007 | 0,005 | 0,002 |
| Pommes – Québec | 0,52 | 0,066 | 0,016 | 0,006 | 0,005 | 0,002 |
| Pommes – Nouvelle-Écosse | 0,85 | 0,11 | 0,024 | 0,011 | 0,009 | 0,003 |
| **Maximum pour une utilisation sur les pommes** | **0,85** | **0,11** | **0,024** | **0,011** | **0,009** | **0,003** |
| Pommes de terre – Manitoba | 4,8* | 0,67 | 0,17 | 0,088 | 0,066 | 0,021 |
| Pommes de terre – Ontario | 1,7 | 0,25 | 0,065 | 0,033 | 0,028 | 0,012 |
| Pommes de terre – Québec | 3,1 | 0,40 | 0,10 | 0,050 | 0,041 | 0,020 |
| Pommes de terre – Île-du-Prince-Édouard | 5,3* | 0,75 | 0,23 | 0,11 | 0,086 | 0,035 |
| **Maximum pour une utilisation sur les pommes de terre** | **5,3*** | **0,75** | **0,23** | **0,11** | **0,086** | **0,035** |
| Tournesol – Manitoba | 0,97 | 0,13 | 0,034 | 0,017 | 0,013 | 0,004 |
| Tournesol – Ontario | 0,33 | 0,047 | 0,014 | 0,006 | 0,005 | 0,002 |
| Tournesol – Québec | 0,59 | 0,076 | 0,020 | 0,010 | 0,008 | 0,004 |
| **Maximum pour une utilisation sur le tournesol** | **0,97** | **0,13** | **0,034** | **0,017** | **0,013** | **0,004** |

*Remarque : La limite de solubilité est de 4 (Φg m.a../L) dans une eau tamponnée à un pH de 7.

**Tableau 13 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques – Évaluation en fonction des critères de la voie 1 de la Politique**

| Critère de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques | Valeur du critère de la voie 1 de la Politique de la gestion des substances toxiques | | La cyperméthrine répond-elle au critère? |
|---|---|---|---|
| Substance toxique ou équivalente à toxique selon la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* | Oui | | Oui |
| Principalement anthropique[2] | Oui | | Oui |
| Persistant[3] | Sol | Demi-vie ≥ 182 jours | Non : 20 à 61 jours |
| | Eau | Demi-vie ≥ 182 jours | Non : 7 jours |
| | Sédiments | Demi-vie ≥ 365 jours | Non : 6,7 à 181 jours |
| | Air | | La volatilisation n'est pas une voie de dissipation |

| Critère de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques | Valeur du critère de la voie 1 de la Politique de la gestion des substances toxiques | | La cyperméthrine répond-elle au critère? |
|---|---|---|---|
| | | Demi-vie ≥ 2 jours ou indication de transport sur de grandes distances | importante, et le transport sur de grandes distances de la cyperméthrine dans l'atmosphère est peu probable compte tenu de sa faible valeur de pression de vapeur ($2,5 \times 10^{-9}$ mm Hg) et de la constante de la loi de Henry ($3,4 \times 10^{-7}$ atm $m^3$/mole). |
| Bioaccumulable[4] | Log $K_{oe} \geq 5$ | | Oui : 6,5 |
| | Facteur de bioconcentration ≥ 5 000 | | Non : 3,5 à 1 200 |
| | Facteur de bioaccumulation ≥ 5 000 | | Aucune information |
| **Le produit est-il une substance de la voie 1 (répond-il aux quatre critères)?** | | | **Non. Le produit ne répond pas aux quatre critères définissant les substances de la voie 1.** |

[1] Aux fins de l'évaluation initiale des pesticides selon les critères de la Politique de gestion des substances toxiques, l'ARLA considère que tous les pesticides sont toxiques ou équivalents à toxique au sens de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE, 1999). S'il y a lieu, l'évaluation des critères de toxicité définis par la LCPE peut être approfondie (c'est-à-dire si la substance répond à tous les autres critères).

[2] Aux termes de la politique, une substance est jugée « principalement anthropique » si, de l'avis des experts, sa concentration dans un milieu environnemental est largement attribuable à une activité humaine, plutôt qu'à des sources ou rejets naturels.

[3] Si un pesticide et/ou un ou plusieurs de ses produits de transformation répondent à un critère de la persistance dans un milieu donné (sol, eau, sédiments ou air), l'ARLA estime que ces substances répondent au critère de la persistance.

[4] Les valeurs de log $K_{oe}$ et/ou de facteur de bioconcentration et/ou de facteur de bioaccumulation sont préférées à celle de log $K_{oe}$.

# Annexe VII Données de surveillance de l'eau

L'ARLA dispose de données canadiennes provenant de régions agricoles de plusieurs provinces où l'utilisation de la cyperméthrine est présentement homologuée. L'échantillonnage avait généralement eu lieu entre mai et octobre, parfois pendant des épisodes de précipitations. Elle a également accès à de vastes ensembles de données provenant de partout aux États-Unis, où des échantillonnages étaient effectués pendant toute l'année. La majorité des données de surveillance recueillies au Canada et aux États-Unis ne visaient probablement pas à mesurer les concentrations maximales dans les eaux de surface. De façon générale, les données disponibles sur la cyperméthrine concernant les eaux de surface et les eaux souterraines sont considérées comme pertinentes.

Dans l'ensemble, la cyperméthrine a été détectée dans moins de 3 % (117 sur 605) des échantillons d'eaux souterraines et dans moins de 1 % (12 sur 1 213) des échantillons d'eaux de surface analysés qui ont été prélevés dans les régions agricoles du Canada concernées. Les concentrations de cyperméthrine les plus élevées ont été relevées à l'Île-du-Prince-Édouard (1,66 µg/L dans les eaux souterraines et 9,44 µg/L dans les eaux de surface). Les données provenant des États-Unis sont très similaires à celles du Canada. Aucune trace de cyperméthrine n'a été détectée dans 8 235 échantillons d'eaux souterraines et d'eau traitée analysés aux États-Unis, dont certains avaient été prélevés dans des zones agricoles. Dans les eaux de surface, la cyperméthrine a été détectée dans moins de 1 % des échantillons (11 sur 12 528 échantillons analysés).

La cyperméthrine détectée dans les eaux de surface à Île-du-Prince-Édouard, dont la concentration atteignait 9,44 µg/L, résultait probablement du ruissellement suivant des épisodes de pluie. Cinq des échantillons recueillis dépassaient la limite de solubilité de 4 µg/L. Comme il a été mentionné ci-dessus, l'échantillonnage a été effectué principalement après des épisodes de pluie et ces détections se sont limitées à deux jours à tous les sites. La cyperméthrine est très insoluble dans l'eau (limite de solubilité de 4 µg/L dans une eau tamponnée à un pH de 7) et se lie fortement aux matières organiques (valeur de $K_{co}$ de 20 800 mL/g – la plus faible des quatre valeurs de $K_{fco}$). La cyperméthrine peut atteindre les eaux de surface par ruissellement en étant adsorbée sur des particules de sol. Elle ne devrait pas persister dans les eaux de surface; d'après ses caractéristiques, elle devrait se distribuer rapidement dans les sédiments. Les facteurs qui peuvent avoir une influence sur la solubilité de la cyperméthrine dans l'eau sont notamment le pH, la matière organique, les matières particulaires et la température, lesquels peuvent faire augmenter les concentrations au-dessus de la limite de solubilité dans l'eau tamponnée à pH 7.

# Annexe VIII Modifications proposées aux étiquettes des produits contenant de la cyperméthrine

Les modifications aux étiquettes présentées ci-dessous ne comprennent pas les toutes les exigences pour chaque produit, comme les premiers soins, l'élimination, les mises en garde et l'équipement de protection individuelle supplémentaire. Il ne faut pas retirer les renseignements sur les étiquettes des produits actuellement homologués à moins qu'ils ne contredisent les énoncés suivants.

**I) Les modifications suivantes sont proposées aux étiquettes des produits de qualité technique contenant de la cyperméthrine :**

1) Il est proposé que l'énoncé suivant soit ajouté à l'étiquette de la cyperméthrine de qualité technique, sous la rubrique « Renseignements toxicologiques » :

« L'exposition de la peau peut causer des effets temporaires (picotements, brûlure, démangeaisons, engourdissement). Traiter selon les symptômes. »

2) Il est proposé d'ajouter l'énoncé suivant à l'étiquette de l'insecticide technique cyperméthrine, sous la rubrique « Dangers pour l'environnement » :

« TOXIQUE pour les organismes aquatiques. »

3) Il est proposé d'ajouter l'énoncé suivant à l'étiquette de l'insecticide technique cyperméthrine, sous la rubrique « Mises en garde » :

« NE PAS rejeter les effluents contenant ce produit dans les égouts, les lacs, les cours d'eau, les bassins, les estuaires, les océans ou tout autre plan d'eau. »

**II) Les modifications suivantes sont proposées aux étiquettes des produits à usage commercial contenant de la cyperméthrine.**

1) Il est proposé que l'énoncé suivant soit ajouté aux étiquettes des préparations commerciales à usage commercial :

« Appliquer uniquement lorsque la possibilité de dérive vers des zones d'habitation ou d'activités humaines comme des maisons, des chalets, des écoles ou des sites récréatifs est minime. Tenir compte de la vitesse du vent, de la direction du vent, des inversions de température, de l'équipement utilisé pour l'application et des réglages de l'équipement de pulvérisation. »

2) Il est proposé que l'énoncé suivant soit ajouté aux étiquettes des produits à usage commercial contenant de la cyperméthrine, sous la rubrique « Renseignements toxicologiques » :

« L'exposition de la peau peut causer des effets temporaires (picotements, brûlure, démangeaisons, engourdissement). Traiter selon les symptômes. »

3) Il est proposé que les énoncés suivants soient ajoutés sous la rubrique « Dangers pour l'environnement » de l'étiquette de tous les produits :

« Toxique pour les organismes aquatiques. Respecter les zones tampons indiquées dans le MODE D'EMPLOI. »

« Toxique pour les abeilles. Réduire le plus possible la dérive de pulvérisation afin d'atténuer les effets nocifs sur les abeilles dans les habitats situés à proximité du site d'application. Éviter d'appliquer le produit pendant la période de floraison de la culture. Si le produit doit être appliqué pendant la période de floraison, ne l'appliquer que tôt le matin ou le soir, lorsque la plupart des abeilles ne sont pas en train de butiner. Éviter d'appliquer le produit lorsque les abeilles butinent dans le couvert végétal contenant des mauvaises herbes en pleine floraison dans la zone de traitement. Pour réduire encore davantage l'exposition des insectes pollinisateurs, consulter le document *Protection des insectes pollinisateurs durant la pulvérisation de pesticides - Pratiques exemplaires de gestion* sur le site Web de Santé Canada (Protection des insectes pollinisateurs). »

« Toxique pour certains insectes utiles. Réduire le plus possible la dérive de pulvérisation afin d'atténuer les effets nocifs sur les insectes utiles dans les habitats situés à proximité du site d'application, tels que les haies et les terrains boisés. »

« Afin de réduire le risque de contamination des habitats aquatiques par le ruissellement en provenance des zones traitées, éviter d'appliquer ce produit sur une pente modérée ou forte, ou sur un sol compacté ou argileux.

Éviter d'appliquer ce produit lorsque de fortes pluies sont prévues. »

« Il est possible de réduire la contamination des milieux aquatiques par le ruissellement en aménageant une bande de végétation entre la zone traitée et la lisière du plan d'eau adjacent. »

4) Il est proposé que les énoncés suivants soient ajoutés sur l'étiquette de tous les produits, sous la rubrique « Mode d'emploi » :

« Puisque ce produit n'est pas homologué pour la lutte antiparasitaire en milieu aquatique, NE PAS l'utiliser pour lutter contre des organismes aquatiques nuisibles. »

« NE PAS contaminer les sources d'eau d'irrigation et d'eau potable ni les habitats aquatiques pendant le nettoyage du matériel ou l'élimination des déchets. »

« Application au moyen d'un pulvérisateur agricole : NE PAS appliquer par calme plat. Éviter d'appliquer lorsque le vent souffle en rafales. NE PAS appliquer en gouttelettes d'un diamètre inférieur au calibre fin de la classification de l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE S572.1). La hauteur de la rampe de pulvérisation doit être réglée à 60 cm ou moins au-dessus de la culture ou du sol. »

Application à l'aide d'un pulvérisateur pneumatique : **NE PAS** appliquer par calme plat. Éviter d'appliquer lorsque le vent souffle en rafales. **NE PAS** orienter le jet du pulvérisateur au-dessus des plantes à traiter. À l'extrémité des rangs et dans les rangs extérieurs, couper l'alimentation des buses pointant vers l'extérieur. **NE PAS** appliquer lorsque le vent souffle à plus de 16 km/h au site d'application (d'après la mesure prise à l'extérieur de la zone de traitement, du côté d'où vient le vent).

Application par voie aérienne : **NE PAS** appliquer par calme plat. Éviter d'appliquer lorsque le vent souffle en rafales. **NE PAS** appliquer lorsque le vent souffle à plus de 8 km/h à hauteur de vol au-dessus du lieu d'application. **NE PAS** appliquer en gouttelettes d'un diamètre inférieur au calibre gros de la classification de l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE S572.1). Afin de réduire la dérive causée par les turbulences créées par les tourbillons en bout d'aile, la longueur de la rampe de pulvérisation occupée par les buses **NE DOIT PAS** dépasser 65 % de l'envergure des ailes ou du rotor. »

« **Zones tampons**

**AUCUNE ZONE TAMPON N'EST REQUISE** lorsque les méthodes et équipements de pulvérisation suivants sont utilisés : pulvérisateur manuel, pulvérisateur à dos et application localisée.

Les zones tampons indiquées dans le tableau suivant doivent être aménagées entre le point d'application directe du produit et la lisière la plus proche sous le vent des habitats d'eau douce (lacs, rivières, bourbiers, étangs, fondrières des Prairies, ruisseaux, marécages, cours d'eau, réservoirs et milieux humides) et des habitats estuariens ou marins vulnérables.

| **Méthode d'application** | **Culture** | **Zone tampon (mètres) requise pour la protection des :** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **habitats d'eau douce d'une profondeur de :** | | **habitats estuariens ou marins d'une profondeur de :** | |
| | | **moins de 1 m** | **plus de 1 m** | **moins de 1 m** | **plus de 1 m** |
| Pulvérisateur agricole | Tabac | 60 | 25 | 120 | 120 |
| | Plantules de conifères, canola, onagre, maïs, carotte, laitue, oignon, fraise, plantules de tabac | 50 | 25 | 120 | 120 |
| | Pomme de terre, stévia | 45 | 20 | 120 | 115 |
| | Légumes du genre *Brassica*, rutabaga, navet | 40 | 20 | 120 | 100 |
| | Asperge, tomate | 30 | 15 | 120 | 75 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Orge, blé | | 30 | 15 | 120 | 80 |
| | Bords des routes, jachère d'été | | 25 | 10 | 120 | 60 |
| | Tournesol | | 20 | 10 | 115 | 55 |
| Pulvérisateur pneumatique | Pomme, poire | Début de la croissance | 75 | 65 | 95 | 85 |
| | Raisin, pêche | Début de la croissance | 70 | 60 | 90 | 80 |
| Voie aérienne | Maïs | Voilure fixe | 800 | 550 | 800 | 800 |
| | | Voilure tournante | 700 | 400 | 800 | 800 |
| | Canola | Voilure fixe | 625 | 350 | 800 | 800 |
| | | Voilure tournante | 425 | 200 | 800 | 800 |
| | Tournesol | Voilure fixe | 600 | 325 | 800 | 800 |
| | | Voilure tournante | 325 | 175 | 800 | 800 |
| | Pomme de terre | Voilure fixe | 800 | 800 | 800 | 800 |
| | | Voilure tournante | 675 | 350 | 800 | 800 |

Pour les mélanges en cuve, consulter les étiquettes des produits d'association et respecter la zone tampon la plus grande (la plus restrictive) indiquée pour chacun des produits utilisés dans le mélange en cuve, puis appliquer en utilisant le calibre de goutte le plus gros (classification de l'American Society of Agricultural Engineers) parmi ceux indiqués sur les étiquettes des produits d'association.

Il est possible de modifier les zones tampons associées à ce produit selon les conditions météorologiques et la configuration du matériel de pulvérisation en utilisant le calculateur de zone tampon dans la section sur l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire du site Web de Santé Canada. Les zones tampons de 120 mètres (pulvérisateur agricole) et 800 mètres (pulvérisation par voie aérienne) NE PEUVENT PAS être modifiées. »

5) Il est proposé que les énoncés suivants soient ajoutés sous la rubrique « Mode d'emploi », pour les cultures précisées ci-dessous :

- Pour le stévia : « Utiliser au moins 100 litres et pas plus de 500 litres de solution de pulvérisation par hectare. »
- Pour les plantules de tabac de serre : « Ne pas appliquer à l'aide d'un brumisateur ou d'un nébulisateur manuel. »
- Pour la laitue et la tomate : « NE PAS UTILISER EN SERRE »
- Pour toutes les cultures : « Rotation des cultures : Pour les semis de cultures en rotation, 30 jours doivent s'être écoulés depuis la dernière application, sauf si la cyperméthrine est homologuée pour utilisation sur la nouvelle culture (indiquée sur l'étiquette). »

6) Afin d'uniformiser le mode d'emploi des produits contenant de la cyperméthrine selon les hypothèses utilisées par l'ARLA dans l'évaluation des risques, il est proposé que les renseignements surlignés en gris dans le tableau ci-dessous soient indiqués sur l'étiquette de la cyperméthrine, s'il y a lieu.

| Site/Culture | Volume de pulvérisation (litres/ha) | Nombre maximal d'applications | Intervalle minimal entre les applications (jours) |
|---|---|---|---|
| Plantules de conifères (pépinière) | 100 – 500 | 3 | 7 |
| Bords des routes | 110 | 3 | 7 |
| Jachère d'été, tournières | 110 | 3 | 7 |
| Orge | 110 | 3 | 7 |
| | 200 – 500 | 1 | Sans objet |
| Blé | 110 | 3 | 7 |
| | 200 – 500 | 1 | Sans objet |
| Canola | 100 – 500 | 3 | 7 |
| Tournesol | 100 – 120 | 2 | 5 |
| Maïs | 300 – 500 | 3 | 7 |
| Maïs – plantules | 200 – 500 | 1 | Sans objet |
| Pomme | 3 333 (pour les solutions de pulvérisation diluées) | 3 | 7 |
| Pomme de terre | 200 – 500 | 2 | 10 |
| | 100 – 500 | 3 | 10 |
| Asperge | 100 – 500 | 3 | 7 |
| Carotte | 550 | 3 | 7 |
| Carotte (plantules) | 200 – 500 | 3 | 7 |
| Céleri | 500 | 3 | 7 |
| Légumes du genre *Brassica* (tels que le chou pommé, le chou-fleur, le brocoli et le chou de Bruxelles) | 100 – 500 | 3 | 14 |
| Légumes du genre *Brassica* (tels que le chou pommé, le chou-fleur, le brocoli et le chou de Bruxelles) – plantules | 200-500 | 1 | Sans objet |
| Laitue | 100 – 500 | 4 | 7 |
| | 200 – 500 | 3 | 7 |
| Raisin (sauf les raisins de table) – récolte manuelle | 400 ou plus | 2 | 7 |
| Raisin (sauf les raisins de table) – récolte mécanique | 400 ou plus | 3 | 7 |
| Raisin | 100 – 500 | 3 | 7 |
| Oignon | 100 – 500 | 3 | 7 |
| Oignon (plantules et plants repiqués) | 200 – 500 | 1 | Sans objet |
| Pêche | 550 pour un pulvérisateur pneumatique<br>3 333 (pour les solutions de pulvérisation diluées) | 2 | 7 |

| Site/Culture | Volume de pulvérisation (litres/ha) | Nombre maximal d'applications | Intervalle minimal entre les applications (jours) |
|---|---|---|---|
| Nectarine | 550 pour un pulvérisateur pneumatique<br>3 333 (pour les solutions de pulvérisation diluées) | 2 | 7 |
| Poire | 3 333 (pour les solutions de pulvérisation diluées) | 2 | 7 |
| | 500 – 1500 | 3 | 7 |
| Prune | 500 – 1500 | 3 | 7 |
| Rutabaga, navet | 100 – 500 | 3 | 7 |
| Fraise | 300 – 500 | 3 | 7 |
| | 100 – 500 | 2 | 7 |
| | 100 – 500 | 3 | 7 |
| Tomate | 100 – 500 | 3 | 7 |
| Tabac – traitement après le semis | 150 – 300 | 2 | 7 |

7) Il est proposé que l'énoncé suivant soit ajouté sous la rubrique « VÊTEMENTS ET ÉQUIPEMENT DE PROTECTION » :

Pour l'application sur les fraisiers au moyen d'un pulvérisateur manuel à compression mécanique : Porter une combinaison (par-dessus une seule couche de vêtements) et des gants résistant aux produits chimiques pendant le mélange, le chargement et l'application.

8) Les délais de sécurité proposés sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

| Culture | Activité après l'application | DS proposé |
|---|---|---|
| Maïs, sucré | Récolte manuelle | 5 jours |
| | Toutes les autres activités | 12 heures |
| Raisin | Annelage | 7 jours |
| | Écimage-rognage | 7 jours |
| | Toutes les autres activités | 12 heures |
| Toutes les autres cultures | Toutes les activités | 12 heures |

9) Il est proposé de modifier la rubrique « MISES EN GARDE » pour les produits suivants :

*Pour UP-Cyde 2.5 EC agricole (numéro d'homologation 28795).*

**Retirer :** « De plus, porter un masque ou des lunettes de sécurité pendant le mélange. »

**Remplacer par :** « De plus, porter des lunettes de sécurité ou un masque protecteur pendant le mélange et le chargement. »

*Pour Ripcord 400 EC, insecticide agricole (numéro d'homologation 15738) et Ripcord, insecticide (numéro d'homologation 30316).*

**Retirer : «** Porter des vêtements de protection à manches longues et des gants pendant la manipulation et l'application du produit. Porter un masque protecteur ou des lunettes de protection pendant le mélange. »

**Remplacer par :** « Porter un vêtement à manches longues, un pantalon long et des gants résistant aux produits chimiques pendant le mélange, le chargement, l'application, le nettoyage et les réparations. De plus, porter des lunettes de sécurité ou un masque protecteur pendant le mélange et le chargement. »

# Références

**Renseignements considérés dans le cadre de l'évaluation des caractéristiques chimiques**

Numéro d'homologation 19186

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1636418 | [Privacy removed] Product Registration Cyanamid Crop Protection RIPCORD Data Chemical and Physical Properties of Technical , DACO: 0.8 |
| 1636430 | 1996, [Privacy removed] RIPCORD Technical Insecticide Product Chemistry, DACO: 2.99 |
| 1636433 | 1996, [Privacy removed] Final Report CYANAMID RIPCORD Technical Insecticide, DACO: 2.99 |
| 1791845 | 1996, [Privacy removed] Cypermethrin (CL 900,051) Product Chemistry Information on the Technical Grade Material for Registration Purposes, DACO: 2.11. |
| 1791848 | 1996, [Privacy removed] Manufacturing Summary, Description of Starting Materials, and Detailed Production Process Description for the Technical Grade Active Ingredient (TGAI) and Manufacturing Use Product (MP) RIPCORD, Cypermethrin, DACO: 2.11.1,2.11.2,2.11.3 |

Numéro d'homologation 28092

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1261600 | 2001, Cypermethrin Technical Insecticide Physical And Chemical Properties (Group B), DACO: 2.14.1,2.14.10,2.14.12,2.14.14,2.14.2,2.14.3,2.14.5,2.14.6,2.14.7 CBI |
| 1261599 | Manufacturing Summary for Cypermethrin, DACO: 2.11.1 CBI |
| 1261602 | 2001, Cypermethrin Technical Insecticide Product Identity, Composition and Analysis (Group A) and Confidential Attachment, DACO: 2.11.2,2.11.3,2.11.4,2.12.1 CBI |
| 1261601 | 2000, Preliminary Analysis Of Five Representative Production Batches Of Cypermethrin Technical Grade Active Ingredient (TGAI) To Determine % Cypermethrin And To Quantify Its Associated Impurities, DACO: 2.13.1,2.13.2,2.13.3 CBI |
| 2410183 | 2014, PRELIMINARY ANALYSES OF FIVE REPRESENTATIVE PRODUCTION BATCHES OF CYPERMETHRIN TECHNICAL GRADE ACTIVE INGREDIENT (TGAI) TO DETERMINE % CYPERMETHRIN AND TO QUANTIFY ITS ASSOCIATED IMPURITIES, DACO: 213.3 CBI |
| 2410191 | 2014, PRELIMINARY ANALYSES OF FIVE REPRESENTATIVE PRODUCTION BATCHES OF CYPERMETHRIN TECHNICAL GRADE ACTIVE INGREDIENT (TGAI) TO DETERMINE % CYPERMETHRIN AND TO QUANTIFY ITS ASSOCIATED IMPURITIES, DACO: 213.3 CBI |

Numéro d'homologation 32074

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 2438958 | 2014, Applicant's Name and Office Address, Formulating Plant and address and Trade Name for Sharda Cypermethrin Technical Insecticide, DACO: 2.1,2.2,2.3 |
| 2438959 | 2014, Applicant's Name and Office Address, Formulating Plant and address and Trade Name for Sharda Cypermethrin Technical Insecticide, DACO: 2.1,2.2,2.3 CBI |
| 2438960 | 2007, Enforcement Analytical Method - Validation of GC-MS and GLC Analytical Methods for Determination of Cypermethrin and its Associated Impurities in Cypermethrin Technical Samples, DACO: 2.13.1 |
| 2438961 | 2007, Appendix 3 for Enforcement Analytical Method - Validation of GC-MS and GLC Analytical Methods for Determination of Cypermethrin and its Associated Impurities in Cypermethrin Technical Samples, DACO: 2.13.1 |
| 2438962 | 2007, Determination of Cis and Trans Isomeric Ratio in Five Representative Production Batches of Cypermethrin Technical Grade Active Ingredient (TGAI), DACO: 2.13.1 CBI |
| 2438963 | 2007, Preliminary Analysis of Five Representative Production Batches of Cypermethrin Technical Grade Active Ingredient (TGAI) to Determine % Cypermethrin and to Quantify its Associated Impurities, DACO: 2.12.1,2.13.2,2.13.3,2.13.4,2.7,2.8,2.9 CBI |
| 2438968 | 2008, Determination of Physical Parameters, Storage Stability and Shelf Life Specification Data for Cypermethrin Technical Material Stored at 54 C +/- 2 C for 14 days, in Compliance with Good Laboratory Practice, DACO: 2.12.1,2.14.1,2.14.10,2.14.11,2.14.12,2.14.13, 2.14.14,2.14.15,2.14.2,2.14.3,2.14.4,2.14.5,2.14.6,2.14.7,2.14.8,2.14.9,2.16,2.4,2.5,2.6, 830.7000 |
| 2438969 | 2014, Sharda Worldwide Exports Pvt. Ltd, DACO: 2.11.1,2.11.2,2.11.3,2.11.4 CBI |
| 2506234 | 2015, Method Validation Clarifications for Sharda Cypermethrin Technical Insecticide, DACO: 2.13.1 |
| 2506236 | 2008, [CBI Removed] (for synthesis) MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506237 | 2015, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506238 | 2015, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506239 | 2015, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506240 | 2015, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506241 | 2014[CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |

| | |
|---|---|
| 2506242 | 2008, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506243 | 2008, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506244 | 2008, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506245 | 1996, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |
| 2506246 | 2015, MANUFACTURING PROCESS OF CYPERMETHRIN, DACO: 2.11.1,2.11.2, 2.11.3,2.11.4 CBI |
| 2506247 | 2015, declaration letter from the manufacturer regarding batches used in the 5 batch analysis,<br>DACO: 2.13.3 CBI |
| 2506248 | 2013, [CBI Removed] MSDS, DACO: 2.11.2 CBI |

## A. Renseignements considérés dans le cadre de l'évaluation toxicologique

**Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire (non publiés)**

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1203062 | Henderson, C. and Parkinson, G. 1980. Study Report No. CTL/P/537. Prepared by Imperial Chemical Industries, Ltd., U.K. Dated February, 1980. Unpublished. DACO 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6 |
| 1258260 | Hend, R. and Butterworth, S. 1977a. Study Report Number TLGR.0109.77. Shell Toxicology Laboratory and Statistics Unit of the Sittingbourne Research Centre. Unpublished. DACO 4.3.8 |
| 1258261 | Hend, R. and Butterworth, S. 1977b. Study Report Number TLGR.0132.77. Shell Toxicology Laboratory and Statistics Unit of the Sittingbourne Research Centre. Unpublished. DACO 4.3.8 |
| 1258265 | Pickering. 1980. Study No. TLGR.80.143. Tungstall Laboratory, Sittingbourne Research Centre for Shell Research Ltd., London. Unpublished. DACO 4.3.1 |
| 1204016 | Hend, R. and Butterworth, S. 1976. Study Report Number TLGR.0027.76. Shell Toxicology Laboratory and Statistics Unit of the Sittingbourne Research Centre. Dated May, 1976. Unpublished. DACO 4.3.1 |
| 1203067 | Glaister, J.R., Gore, C.W., Marasat, G.J., Phillips, C. and Pratt, I. 1980. ICI Study Report No. CTL/P/327. Prepared by Imperial Chemical Industries, Ltd., United Kingdom. Submitted by ICI Americas Inc. Wilmington, Del. CDL:099855-F. Unpublished. DACO 4.3.1 |
| 1203067 | Buckwell, A., Butterworth, S. and Stevenson, D. 1977. Experiment No. 1112, Study prepared by Shell Research Ltd., Eng., submitted by ICI Americas Inc., Wilmington, DE: CDL:071077-A. Unpublished. DACO 4.3.2 |
| 1203057, 1203222 | Kalinowski et al. 1982. ICI, Central Toxicology Laboratory, U.K. Report Number CTL/P/703. Dated July, 1982. Unpublished. DACO 4.3.2 |

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1202064, 1203049 | Henderson, C. and Parkinson, G. 1981. Report No. CTL/P/588. Prepared by Imperial Chemical Industries, Ltd., England, submitted by ICI Americas, Inc., Wilmington, DEL.; CDL:070564-C. Unpublished. DACO 4.3.5 |
| 1203708 | Roberts et al. 1981. Huntington Research Centre, Report No. CTL/C/1077. Huntington, England. Unpublished. DACO 4.5.10 |
| 1789394, 1171353, 1171361 | Lindsay, S., Banham, P., Chart, I., et al. 1982. Report No. CTL/P/687. Study prepared by Imperial Chemical Industries PLC, England. Submitted to ICI Americas Inc., Wilmington, DE; CDL:071072-A; 071073. Dated June, 1982. Unpublished. DACO 4.4.4 |
| 1789391, 1203053, 1203052, 1203056, 1961905, 1961907, 1961921, 1961922 | Milburn, G., Forbes, D., Banham, P., et al. 1982. Report No. CTL/P/669. Study prepared by Imperial Chemical Industries PLC, England. Submitted by ICI Americas Inc., Wilmington, DE; CDL: 071070-A; 071071. Unpublished. DACO 4.4.4 |
| 1203232 | Milburn, G., Banham, P., Birtley, R., et al. 1982. Report No. CTL/P/683. Study prepared by Imperial Chemical Industries PLC, England. Submitted by ICI Americas, Inc., Wilmington, DE; CDL:071074-A; 071075. Unpublished. DACO 4.5.1 |
| 1203233, 1203234, 1203236 | Litchfield. 1982. ICI Americas Inc. CTL Report No. CTL/P/683S; CTL Reference No. Y0034/017. Unpublished. DACO 4.5.1 |
| 1212115, 1171362, 1254878 | Hend, R.W., Hendy, R. and Fleming, D.J. 1972. Study prepared by Shell Research Ltd., England. Submitted by ICI Americas, Inc., Wilmington, DE; CDL:070564-H. Unpublished. DACO 4.5.1 |
| 1203225 | Trueman, R.W. 1981. Report No. CTL/P/595. Study prepared by Imperial Chemical Industries, LTD., England, submitted by ICI Americas, Inc., Wilmington, DEL; CDL:070564-E. Unpublished. DACO 4.5.4 |
| 1204017 | Brooks. 1976. Study Report No. TLGR 0097.76. Shell Research Ltd., London, England. Unpublished. DACO 4.5.4 |

**Autres renseignements considérés**

**i) Renseignements publiés**

**Effets sur la santé humaine et animale**

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1961903 | USEPA. 1991. Data Evaluation Record for FMC 56701 Technical: Ninety-Day Feeding Study in Rats by FMC Corporation Toxicology Laboratory, Princeton, NJ; FMC study number A89-2880. USEPA Toxicology Branch I. DACO 12.5.4. |
| 1961903 | USEPA. 1991. Data Evaluation Record for the Developmental Toxicity Study of FMC 56701 Technical Administered Orally Via Gavage to Crl:CD Presumed Pregnant Rats. Study Number A89-2958. USEPA Toxicology Branch I. DACO 4.5.2 |

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1789326 | USEPA. 2000. Cypermethrin and Zeta-Cypermethrin - Conclusions of the Meeting of Metabolism Review Committee. Health Effects Division, Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, United States Environmental Protection Agency. DACO 12.5.4 |
| 2351146 | USEPA. 2003a. Review of Cypermethrin Incident Reports. Chemistry and Exposure Branch, HED. DACO 12.5.4 |
| 2351170 | USEPA. 2003b. Cypermethrin and Zeta-Cypermethrin: 5th Report of the Hazard Identification Assessment Review Committee. Health Evaluation Division, United States Environmental Protection Agency. DACO 12.5.4 |
| 2351173 | USEPA. 2005. Cypermethrin: Phase 2 HED Risk Assessment for the Eligibility Decision (RED). PC Code 109702; DP Barcode D293415. DACO 12.5.4 |
| 2351176 | USEPA. 2006a. Cypermethrin: Phase 4 HED Risk Assessment for the Eligibility Decision (RED). PC Code 109702; DP Barcode D293416. DACO 12.5.4 |
| 2043579 | USEPA. 2006b. Data Evaluation Record for the Acute Neurotoxicity Study of 12 Pyrethroids. OPP, HED, USEPA, Arlington, VA. DACO 12.5.4. |
| 1961911 | USEPA. 2008a. Data Evaluation Record for the Developmental Neurotoxicity Study in Rats with Zeta-Cypermethrin. DACO 12.5.4. |
| 2351148 | USEPA. 2008b. Registration Eligibility Decision for Cypermethrin. Revised January 14, 2008. DACO 12.5.4 |
| 2351150 | USEPA. 2010a. Cypermethrin: Report of the Endocrine Disruptor Review Team – Test Order # EDSP – 109702-75; -76; -78. Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, USEPA. Dated December 14, 2010. DACO 12.5.4 |
| 2351178 | USEPA. 2010b. Pyrethroids: Evaluation of Data from Developmental Neurotoxicity Studies and Consideration of Comparative Sensitivity. Health Effects Division, Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, United States Environmental Protection Agency. DACO 12.5.4 |
| 2351155 | USEPA. 2012a. Memorandum. Cypermethrin and Zeta-Cypermethrin: Review of Human Incidents. United States Environmental Protection Agency, Office of Chemical Safety and Pollution Prevention. Dated January 12, 2012. DACO 12.5.4 |
| 2351153 | USEPA. 2012b. Cypermethrin and Zeta-Cypermethrin. Human Health Assessment Scoping Document in Support of the Registration Review. Health Effects Division, Office of Chemical Safety and Pollution Prevention, United States Environmental Protection Agency. USEPA Docket number 2012-0167-0004. DACO 12.5.4 |
| 2351158 | USEPA. 2012c. Cypermethrin Summary Document in Support of Registration Review. DACO 12.5.4 |
| 2351161 | California EPA. 2002. Summary of Toxicological Data for Cypermethrin. DACO 12.5.4 |

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 2351164 | EU. 2005. Review Report for the Active Substance Cypermethrin. European Commission, Health and Consumer Protection Directorate. DACO 12.5.4 |
| 2009225 | JMPR. 2006. Pesticide Residues in Food - 2006: Cypermethrin. Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, Rome, October 3-12, 2006. DACO 12.5.4 |
| 2007551 | Kim, K.B., Anand, S., Kim, H.J., White, C., Fischer, J.W., Tornero-Velez, R. and Bruckner, J.V. 2010. Toxicol. Sci. 115: 354-368. DACO 4.5.9 |
| 2220436 | Amer, S.M., Ibrahim, A. and El-Sherbeny, K.M. 1993. J. Appl. Toxicol.13: 341-345. DACO 4.5.7 |
| 2220437 | Cui, Y., Guo, J., Xu, B. and Chen, Z. 2006. Mutat. Res. 604(1-2); 6-41. DACO 4.5.8 |
| 2220438 | Patel, S., Bajpayee, M., Pandey, A.K., Parmar, D., Dhawan, A. 2007. Toxicol. In Vitro. 21(8): 1409-1418. DACO 4.5.6 |
| 2324423 | Undeger, U. and Basaran, N. 2005. Arch. Toxicol. 79(3): 169-176. DACO 4.5.6 |
| 2220439 | Sandal, S. and Yilmaz, B. 2011. Environ. Toxicol. 26(5): 433-442. DACO 4.5.6 |
| 2324424 | Puig, M. Carbonell, E., Xamena, N., Creus, A. and Marcos, R. 1989. Mutagenesis 4:72-74. DACO 4.5.6 |
| 2220441 | Surralles, J., Xamena, N., Creus, A., Catalan, J., Norppa, H., and Marcos, R. 1995. Mutat. Res. 341(3): 169-184. DACO 4.5.5 |
| 2220443 | Bhunya, S.P. and Pati, P.C. 1988. Toxicol. Lett. 41(3): 223-230. DACO 4.5.7 |
| 2220436 | Amer, S.M., Ibrahim, A. and El-Sherbeny, K.M. 1993. J. Appl. Toxicol. 13: 341-345. DACO 4.5.7 |
| 2220444 | Amer, S. and Aboul-ela, E.I. 1985. Mutat. Res. 155(3): 135-142. DACO 4.5.7 |
| 2220433 | Crofton, K.M., and Reiter, L.W. 1988. Fund. Appl. Toxicol. 10: 624-634. DACO 4.5.12 |
| 2220459 | Mukhopadhyay, I. et al. 2004. Mutagenesis 19(2): 85-90. DACO 4.5.7 |
| 2220448 | Aldridge, W.N. 1990. Crit. Rev. Toxicol. 21: 89-104. DACO 4.3.8 |
| 2220446 | Maurya, S.K., Rai, A., Rai, N.K., Deshpande, S., Jain, R., Mudiam, M.K.R., Prabhakar, Y.S. and Bandyopadhyay, S. 2012. Toxicol. Sci. 125(2): 473-487. DACO 4.3.8 |
| 2220450 | Wang, H., Wang, S.-H., Ning, H., Ji, Y.-L., Zhang, C., Zhang, Y., Yu, T., Ma, X.-H., Zhao, X.-F., Wang, Q., Liu, P., Meng, X.-H., and Xu, D.-X. 2011. Environ. Toxicol. 26(4): 382-394. DACO 4.3.8 |
| 2220452 | Wang, H., Wang, Q., Zhao, X.-F., Liu, P., Meng, X.-H., Yu, T., Ji, Y., Zhang, H., Zhang, C., Zhang, Y. and Xu, D.X. 2010. Arch. Toxicol. 84:53-61. DACO 4.3.8 |
| 2220453 | Al-Hamdani, N. and Yajurvedi. H.N. 2010. Ecotoxicol. Environ. Saf. 73(5): 1092-1097. DACO 4.3.8 |

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 2220457 | Hu, J.X., Li, Y.F., Li, J., Pan, C., He, Z., Dong, H. and Xu, L.C. 2011. J. Appl. Toxicol. (d01:10.1002/jat.1769) DACO 4.3.8 |
| 2324426 | Ince, S., Kacukkurt, I., Demirel, H.H., Turkmen, R. and Sever, E. 2012. Pest. Biochem. Physiol. 104:229-235. DACO 4.3.8 |
| 2324427 | Sun, H., Xu, X.-L., Xu, L.C., Sing, L., Hong, X., Chen, J.-F., Cui, L-B. and Wang, X.-R. 2007. Chemosphere. 66: 474-479. DACO 4.8 |
| 2324694 | Zhang, J., Zhu, W., Zheng, Y., Yang, J. and Zhu, X. 2008. Repro. Toxicol. 25: 491-496. DACO 4.8 |
| 2220432 | Cantalamessa, F. 1993. Arch. Toxicol. 67: 510-513. DACO 4.2.1 |
| 1789425 | Rhodes, C., Jones, B.K., Croucher, A., Hutson, D.H., Logan, C.J., Hopkins, R., Hall, B.E. and Vickers, J.A. 1984. Pest. Sci. 1984. 25: 471-480. DACO 4.5.9 |
| 2007554 | Wolansky, M., Gennings, C. and Crofton, K. 2006. Toxicol. Sci. 89: 271-277. DACO 4.5.12 |
| 2351167 | Crofton, K.M., Howard, J.L., Moser, V.C., Gill, M.W., Reiter, L.W., Tilson, H.A. and MacPhail, R.C. 1991. Neurotoxicol. Teratol. 13: 599-609. DACO 4.8 |
| 2220434 | McDaniel, K.D. and Moser, V.C. 1993. Neurotoxicology and Teratology. 15:71-83. DACO 4.5.12 |
| 2220435 | Farag, A.T., Goda, N. F., Shaaban, N.A. and Mansee, A.H. 2007. Repro. Toxicol. 23: 560-567. DACO 4.5.14 |
| 2007556 | Weiner, M., Nemec, M., Sheets, L., Sargent, D. and Breckenridge, C. 2009. Neurotoxicol. 30S: S1-S16. DACO 4.5.12 |
| 1789382 | Freeman, C. 1989. Study Report Number A89-2914. Prepared by FMC Corp., Philadelphia, PA. Dated June 14, 1989. Unpublished. DACO 4.2.1 |
| 1789383 | Freeman, C. 1999. Study Report Number A99-5015. Prepared by FMC Corp., Princeton, New Jersey. Dated June 29, 1999. Unpublished. DACO 4.2.1 |
| 1789384 | Freeman, C. 1999. Study Report Number A99-4966. Prepared by FMC Corp., Princeton, New Jersey. Dated May 14, 1999. Unpublished. DACO 4.2.1 |
| 1789385 | McCarty, J.D. 1990. Ninety Day Feeding Study in Rats. FMC Corporation Toxicology Laboratory, Princeton, NJ. FMC study number A89-2880. Unpublished. DACO 4.3.1 |
| 1789387 | Barber, J. 1990. Study Summary by ICI Central Toxicology Laboratory, UK. CTL Report Number CTL/P/327. Unpublished. DACO 4.3.1 |
| 1789388 | Daly, I. 1994. Study by Pharmaco LSR, Inc., East Millstone, NJ. Lab Report No. 92-3114. Unpublished. DACO 4.3.2 |
| 1789389 | Daly, I. 1994. Study by Pharmaco LSR, Inc., East Millstone, NJ. Lab Report No. 92-3115. Dated November, 1995. Unpublished. DACO 4.3.2 |

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1789395 | Barber, J. 1990. ICI Americas Inc. CTL Report No. CTL/P687, CTL/P/687A, CTL/P/1614; CTL Study No.: PM0366. Unpublished. DACO 4.4.4 |
| 1789396 | Barber, J. 1990. ICI Americas Inc. CTL Report No. CTL/P669, CTL Study No.: PR0352. Unpublished. DACO 4.4.4 |
| 1789398 | Hoberman, A. 1991. Lab Project No. A89-2959:106-007. Study prepared by Argus Research Laboratories, Inc. Unpublished. DACO 4.5.1 |
| 1789399 | Guttmann, E. 1990. ICI Americas Inc. CTL Report No. CTL/P/683; CTL Study No. RR0143. Unpublished. DACO 4.5.1 |
| 1789402, 1789403 | Freeman, C. 1994. Lab Project No. A92/3542. Study prepared by FMC Corp. Unpublished. DACO 4.5.12 |
| 1789404 | Watt, B. 1998. FMC 56701 Technical. Lab Project No. A97-4642:P97-0141:P3261. Study prepared by FMC Corp. Unpublished. DACO 4.5.12 |
| 1789405, 1789408 | Freeman, C. 1993. Laboratory Project No. A92/3543. Study prepared by FMC Corp. Unpublished. DACO 4.5.13 |
| 1789409 | Freeman, C. 1999. Lab Project No. A98-4874: P98-0166: 194TST98403. Unpublished study prepared by FMC Corp. DACO 4.5.13 |
| 1789411 | Tesh, J.M., Tesh, S.A. and Davies, W. 1978. LSR Report No. 78/SHL2/364. Study prepared by Life Science Research, England, submitted by ICI Americas Inc., Wilmington, DE. Unpublished. DACO 4.5.2 |
| 1789410, 1961912 | Hoberman, A. 1990. Lab Project No. 106-006; FMC A89-2958. Study prepared by Angus Research Laboratories, Inc. Horsham, PA. Study Number A89-2958. Unpublished. DACO 4.5.2 |
| 1789414 | Freeman, C. 1994b. Lab Project No. 93-4063: A93-3822. Study prepared by FMC Corp. Unpublished. DACO 4.5.3 |
| 1789418 | Batt, K.J. 1990. Study Report No. A89-3012 from FMC Genetic Toxicology Laboratory, FMC Corporation, Princeton, New Jersey, U.S.A. Unpublished. DACO 4.5.4 |
| 1789419 | Sigler and Harbell. 1990. Report No. T8853.380 from Microbiological Associates, Inc., Maryland, U.S.A. Unpublished. DACO 4.5.5 |
| 1789420 | Curren. 1989. Study Report No. FMC-56701, Microbiological Associates, Inc., Maryland, U.S.A. Unpublished. DACO 4.5.8 |
| 1789421 | Murli, H. 1990. Study Report No. A89-3014 from Hazelton Laboratories America, Ltd., Maryland, USA. Unpublished. DACO 4.5.6 |
| 1789422 | Murli, J. 1993. Study Report No. A92-3675 from Hazelton Laboratories America, Ltd., Maryland, USA. Unpublished. DACO 4.5.7 |
| 1789424 | Van Dijk, A. and Burri, R. 1993. RCC UMWELTCHEMIE AG, Itingen, Switzerland. Laboratory report number RCC 299147. Dated August, 1993. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1789426 | Crawford, M.J. 1980. Tunstall Laboratory. Laboratory report number TLGR.0046.76. Dated July, 1976 (addendum date January 1980). Unpublished. DACO 4.5.9 |

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1789427 | Crawford, M.J. 1980. Shell Biosciences Laboratory (Tunstall). Laboratory report number TLGR.0077.76. Dated January, 1980. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1789428 | Crawford, M.J. and Hutson, D. H. 1977. Shell Biosciences Laboratory (Tunstall). Laboratory report number TLGR.0131.77. Dated December, 1977. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1789430 | Crawford, M.J. and Hutson, D. H. 1978. Shell Biosciences Laboratory (Tunstall). Laboratory report number TLGR.0183.78. Dated November, 1978. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1789431 | Crawford, M. and Hutson, D. 1978. Report Nos. TLGR.0183.78 and TLGR.0078.78. Shell Laboratories, Tunstall, England. Study report date June, 1978. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1789432 | Logan, C. J. 1980. Report No. TLER 80.083. Shell Laboratories, Tunstall, England. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1789433 | Hall, B.E., Vickers, J.A. and Hopkins, R. 1980. Hazelton Laboratories, Yorkshire, England. Laboratory report number 2487-72/201. Dated April 15, 1981. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1789434 | Jones and Rhodes. 1981. Imperial Chemical Industries Limited, Central Toxicology Laboratories. Laboratory report number CTL/P/599. Dated May, 1981. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1789435 | Climie, I.J. 1980. Report No. TLER.80.073. Shell Laboratories, Kent, England. Dated August, 1980. Unpublished. DACO 4.5.9 |
| 1961902 | Freeman, C. 1994a. Lab Project No. A93-3823: ATM-0179:GQA 82-1. Study prepared by FMC Corp. Unpublished. DACO 4.5.3 |
| 1961908 | Moyes et al. 1981. Study Report by ICI, Chesire, UK. Study Number CTL/P/543. Dated August, 1981. Unpublished. DACO 4.3.3 |
| 1961871, 1961872, 1961874 | Daly, I. W. 1993. Study Report No. 92-3111 from Bio/dynamics, Inc., New Jersey, USA. Dated June, 1993. Unpublished. DACO 4.3.3 |
| 1961877, 1961878, 1961881, 1961887, 1961888, 1961889 | Nemec, M. 2005b. Final Report. Project No. A2004/5809, WIL/105018. Study prepared by WIL Research Laboratories, Inc. for FMC Corp. Unpublished. MRID 46670402. DACO 4.5.14 |
| 1961891, 1961892 | Nemec, M. 2005a. Range-Finding Study. Project No. A2003/5737, WIL/105017. Study prepared by WIL Research Laboratories, Inc. Unpublished. DACO 4.5.14 |

## B. Renseignements considérés dans le cadre de l'évaluation de l'exposition par le régime alimentaire

### Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire

PMRA# 1164837 Bull M.S. and Wicker J. (1989) Residues of Diazinon and Cypermethrin in the fat of milk from cows wearing impregnated ear tags, T.R. No. 89/12/1275, CIBA-GEIY Australia Ltd, 12/13/89, 6 pages, unpublished.

PMRA# 1173010 Tissue, Milk and Organ Residue Study Following Use of Python Insecticidal Ear Tags Containing Cypermethrin and PBO for Buffalo Fly Control on Cattle (Final Report), XCS Consultants PTY Ltd. Sponsor: Y-TEX Corporation (Research Permit), 3/6/95, 63 pages, unpublished.

PMRA# 1173011 Kellerby, J.D. (1992) Chemical Identity, Directions for Use, and Discussion of Release Rate and Potential Residues with YT-1601 Insecticide Ear Tags, Y-TEX Corporation, Report# 1601-92-3, 10/29/92, 46 pages, unpublished.

PMRA# 1219688 Surgeoner G.A, Flannigan C., Braun H.E. and Purdy J. (1986) Cypermethrin/Diazinon Residues in Meat Associated with Ear Tags, University of Guelph and CIBA-GEIGY Canada Ltd, Ontario, Canada, 16 pages, unpublished.

PMRA# 1048450 Waiver from the requirement of livestock metabolism for Up-Cyde 2.5 EC, United Phosphorus Inc. (UPI). Deficiency response submitted June, 2005.

PMRA# 1048451 Waiver from the requirement for plant metabolism for Up-Cyde 2.5 EC, United Phosphorus Inc. (UPI). Deficiency response submitted June, 2005.

PMRA# 1048452 Waiver from the requirement for a confined crop rotation trial study for Up-Cyde 2.5 EC, United Phosphorus Inc. (UPI). Deficiency response submitted June, 2005.

PMRA# 1212146 Almond R.H., Dawson J. and Ellis S.E. (1981) The Determination of Concentrations of Cypermethrin in Cauliflowers and Cabbage, Mitchell Cotts Chemicals Ltd. Huntingdon Research Centre, Research on behalf of Ciba-Geigy Agrochemicals, 4/24/81, 16 pages, unpublished. Contains Appendix: HRC Analytical Procedure – MCT/2421/M4/81: Method of Analysis for Determination of Residual Concentrations of Cypermethrin in Various Crops.

PMRA# 1212148 Woodhouse R.N., Almond R.H., Dawson J. and Ellis S.E. (1980) The Determination of Concentrations of Cypermethrin in Peas and Pods, Mitchell Cotts Chemicals Ltd. HRC Report# CBG 277/1, Huntingdon Research Centre, Research on behalf of Ciba-Geigy Agrochemicals, 10/23/80, 18 pages, unpublished. Contains Appendix: HRC Analytical Procedure – MCT/2421/M4/81: Method of Analysis for Determination of Residual Concentrations of Cypermethrin in Various Crops.

PMRA# 1212149 Upson R.J. (1980) The Determination of Concentrations of Cypermethrin in Apples and Pears, Mitchell Cotts Chemicals Ltd. Report#s CST/351 and CST/352, Huntingdon Research Centre, Research on behalf of Ciba-Geigy Agrochemicals, 1980, 11 pages, unpublished.

PMRA# 1212150 Almond R.H., Dawson J. and Morris G.R. (1981) The Determination of Residual Concentrations of Cypermethrin in Apples, Pears, Gooseberries and Strawberries, HRC Report# MCT 75, Huntingdon Research Centre, Research on behalf of Mitchell Cotts Chemicals Ltd., 11/6/81, 31 pages, unpublished.

PMRA# 1212151 Almond R.H., Dawson J., Morris G.R. and Ellis S.E. (1981) Determination of Residual Concentration of Cypermethrin in Various Crops (sprouts, cabbages, pea pods, peas, cauliflowers, kohlrabi, leeks, apples, tomatoes, red peppers and grapes). HRC Report# MCT 74/81414, Huntingdon Research Centre, Research on behalf of Mitchell Cotts Chemicals Ltd., 8/25/81, 48 pages, unpublished.

PMRA# 1212153 Almond R.H., Dawson J., Proctor P. and Taylor G.A. (1984) The Determination of Concentrations of Cypermethrin in Sugar Beet, Carrots, Oil Seed Rape and Field Beans. HRC Report# FMP 43, Huntingdon Research Centre, Research on behalf of Mitchell Cotts Chemicals Ltd., Commissioned by Farm Protection Ltd., 5/21/84, 29 pages, unpublished.

PMRA# 1212145 Cypermethrin – Residues Study in Tomatoes, Mitchell Cotts Chemicals Ltd, 1978, 67 pages, unpublished.

PMRA# 1212152 Smith M.R. (1983) Toppel (Cyperkill 5) Residues in Cereals, Plums, Cherries, Hops and Beer, Farm Protection Ltd, 1983, 29 pages, unpublished.

PMRA# 1223202 Crop Residues Summary (Carrots), 1 page.

PMRA# 1223203 Kennedy S.H. and Swaine H. (1985) Residues in Carrots from trials carried out during 1984 in Canada, Report# M3942B, ICI Plant Protection Division, 3/25/85, 12 pages, unpubiished.

PMRA# 1149405 Residue Trial Field Data Forms: Cymbush Residues in Tomatoes in Canada (1985). ICI Plant Protection Division, 4 pages, unpublished.

PMRA# 1149407 Kennedy S.H. and Swaine H. (1985) Cypermethrin – Residues on Tomatoes from trials carried out during 1984 in Canada. Report# M3915B, ICI Plant Protection Division, 2/11/85, 12 pages, unpublished.

PMRA# 1182892 Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Apples from Canada – 1978 Trials, Report# BEGR.79.039, Shell Chimie S.A., 2/24/79, 8 pages, unpublished.

PMRA# 1207136 Summary: Residue Data for Crops Used as Livestock Feed – Field Corn Silage, Sweet Corn Cob/Husk Mixtures, 1 page, unpublished.

| | |
|---|---|
| PMRA# 1156173 | Acephate and Pyrethroids Residues in Evening Primrose Seeds, Ontario Ministry of Agriculture and Food, Report#s 90-3126, 90-3127, 90-3128, 90-3129 & 90-3130, 3/27/91, 5 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212376 | Anderson D. (1986) Cypermethrin Residues in Tomatoes, Chipman (C.I.L. Inc.), ICI Plant Protection Division, 1/16/86, 3 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212387 | Hughes D. and Friesen M. (1984) Cypermethrin Residues in Mustard Seed, Chipman Inc., Stoney Creek, Ontario, 6/26/84, 3 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212396 | Kennedy S.H. and Swaine H. (1985) Cypermethrin: Residues in Mustard Seed from trials carried out during 1984 in Canada, Report# M3921B, ICI Plant Protection Division, 2/6/85, 10 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212426 | Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on asparagus from trials carried out during 1983 in Canada, Report# M3752B, ICI Plant Protection Division, 4/24/84, 13 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212437 | Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues in asparagus from trials carried out during 1984 in Canada, Report# M3924B, ICI Plant Protection Division, 1/28/85, 10 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212448 | Swaine H., Sapiets A. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on Rutabaga Treated with "CYMBUSH" during 1979 trials in Canada, ICI Plant Protection Division, 5/12/80, 4 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212459 | Anderson D. (1986) Determination of Residues in Rutabagas following an application of CYMBUSH 250 EC, Chipman Inc. (C.I.L. Inc.), Stoney Creek, Ontario, 1/24/86, 4 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212470 | Swaine H., Sapiets A. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on Tomatoes Treated with "CYMBUSH" during 1979 trials in Canada, ICI Plant Protection Division, Stoney Creek, Ontario, 6/12/80, 6 pages, unpublished. |
| PMRA# 1212481 | Anderson D. (1986) Determination of Cypermethrin residues in tomatoes, Chipman Inc. (C.I.L. Inc.), Stoney Creek, Ontario, ICI Plant Protection Division, 1/16/86, 3 pages, unpublished. |
| PMRA# 1207137 | Swaine H., Kennedy S.H. and Ruskin Y. (1983) Cypermethrin Residue Data on Corn from a trial carried out during 1981 in Canada, Report# PP383B155, ICI Plant Protection Division, 12/12/83, 6 pages, unpublished. |
| PMRA# 1207138 | Deen P.V. and Friesen M. (1984) Residues of Cypermethrin in Sweet Corn Husks, Chipman Inc. (C.I.L. Inc.), Stoney Creek, Ontario, 7/25/84, 4 pages, unpublished. |

| | |
|---|---|
| PMRA# 1207139 | Letendre G. and Dodsworth C. (1985) Cypermethrin Residues in Corn Silage, Chipman Inc. (C.I.L. Inc.), Stoney Creek, Ontario, 12/9/85, 3 pages, unpublished. |
| PMRA# 1207140 | Letendre G. and Dodsworth C. (1985) Residues of Cypermethrin in Field Corn Silage, Chipman Inc. (C.I.L. Inc.), Stoney Creek, Ontario, 12/9/85, 3 pages, unpublished. |
| PMRA# 1207141 | Kennedy S.H. and Swaine H. (1985) Cypermethrin: Residues in Sweet Corn from trials carried out during 1984 in Canada, Report# M3958B, ICI Plant Protection Division, 3/28/85, 13 pages, unpublished. |
| PMRA# 1207134 | Swaine H. and Sapiets A. (1981) Cypermethrin: Residues Levels of the Major Metabolites of the Insecticide in the Milk and Tissues of Dairy Cows fed on a Diet containing Cypermethrin at 50 mg/kg, Report# RJ 0198B, ICI Plant Protection Division, 6/15/81, 25 pages, unpublished. |
| PMRA# 1153488 | Jones, F.B. (1983) Summary: Crop Residues of Cypermethrin in Apples, Pears, Peaches (Nectarines, Apricots) and Grapes, Chipman Inc. (C.I.L. Inc.), Stoney Creek, Ontario, 5/19/83, 3 pages, unpublished. |
| PMRA# 1153489 | Swaine H. Sapiets A. and Farrelly E. (1981) Cypermethrin Residue Levels on Pears Treated with "CYMBUSH" during 1980 trials in Canada, ICI Plant Protection Division, 1/12/81, 7 pages, unpublished. |
| PMRA# 1153490 | Swaine H., Sapiets A., Robertson S. and Halfacre J. (1980) Cypermethrin Residues on Apples Treated with "CYMBUSH" during 1979 Trials in Canada, ICI Plant Protection Division, 8/5/80, 24 pages, unpublished. |
| PMRA# 1153491 | Swaine H., Sapiets A. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on Peaches Treated with "CYMBUSH" during 1979 Trials in Canada, ICI Plant Protection Division, 6/12/80, 16 pages, unpublished. |
| PMRA# 1153492 | Swaine H., Sapiets A. and Hulm Y. (1980) Cypermethrin Residues on Grapes Treated with "CYMBUSH" during 1979 Trials in Canada, ICI Plant Protection Division, 7/7/80, 16 pages, unpublished. |
| PMRA# 1202178 | Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues in Peaches from Trials carried out during 1984 in Canada, Report# M3900B, ICI Plant Protection Division, 12/20/84, 13 pages, unpublished. |
| PMRA# 1202179 | Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on Peaches from Trials carried out during 1983 in Canada, Report# M3744B, ICI Plant Protection Division, 4/17/84, 14 pages, unpublished. |
| PMRA# 1202180 | Kennedy S.H. and Swaine H. (1985) Cypermethrin: Residues in Plums from Trials carried out during 1984 in Canada, Report# M3920B, ICI Plant Protection Division, 2/6/85, 10 pages, unpublished. |

PMRA# 1202181 Kennedy S.H. and Swaine H. (1985) Cypermethrin: Residues in Radishes from Trials carried out during 1984 in Canada, Report# M3943B, ICI Plant Protection Division, 3/21/85, 10 pages, unpublished.

PMRA# 1202233 Woodbridge A.P. (1979) Storage Stability of WL 43467 Residues on Crops and Soils Deep Frozen at -18°C, Group Research Report# BLGR.0027.79, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, Shell Biosciences Laboratory, March 1979, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Sweet Corn from Canada – 1979 Trials, Group Report# BEGR.80.151, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 5/10/80, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Apples from Canada – 1979 Trials, Group Report# BEGR.80.136, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 3/31/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Pears from Canada – 1978 Trials, Group Report# BEGR.79.037, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 2/23/79, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Pears from Canada – 1979 Trials, Group Report# BEGR.80.010, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 1/17/80, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607, WL 47133 and WL 44776 in Wheat from Canada – 1978 Trials, Group Report# BEGR.80.088, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, July 1980, 6 pages, unpublished.

Seager S.V and Woodbridge A.P. (1979) Analysis of Maize from Canada for Residues of Ripcord Metabolites – WL 44607 and WL 44776 in their free and conjugated forms and WL 47133, Group Research Report# BLGR.79.123, Shell Biosciences Laboratory, Shell Research Ltd, 11/12/79, 7 pages, unpublished.

Seager S.V and Woodbridge A.P. (1979) Analysis of Pears from Canada for Residues of Ripcord Metabolites – WL 44607 and WL 44776 in their free and conjugated forms and WL 47133, Group Research Report# BLGR.79.122, Shell Biosciences Laboratory, Shell Research Ltd, 11/12/79, 7 pages, unpublished.

Seager S.V and Woodbridge A.P. (1979) Analysis of Apples from Canada for Residues of Ripcord Metabolites – WL 44607 and WL 44776 in their free and conjugated forms and WL 47133, Group Research Report# BLGR.79.120, Shell Biosciences Laboratory, Shell Research Ltd, 11/12/79, 7 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Peaches from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.80.083, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 5/2/80, 5 pages, unpublished.

PMRA# 1202234

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in green Maize from France – 1979 Trials, Group Research Report# BERG.79.127, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/2/79, 7 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Maize from Germany – 1978 Trials, Group Research Report# BERG.79.082, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 6/6/79, 7 pages, unpublished.

Gilham J.A (1977) Residues of WL 43467 in Maize from South Africa, Group Research Report# BLGR.0126.77, Shell Biosciences Laboratory, Shell Research Ltd, 9/9/77, 5 pages, unpublished.

Knight C.J. and Woodbridge A.P. (1981) Residues of Ripcord in Maize from Canada, Group Research Report# SBGR.81.042, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, 3/17/81, 4 pages, unpublished.

PMRA# 1202237

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Apples from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.008, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 1/16/80, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Apples from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.090, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/18/81, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Barley from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.79.095, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 7/13/79, 6 pages, unpublished.

Dutton A.J. (1981) Residues of Ripcord in Barley Grain from Canada, Group Research Report# SBGR.81.037, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, 3/10/81, 5 pages, unpublished.

Archer S.M. (1981) Residues of Ripcord in Broccoli from Canada, Group Research Report# SBGR.81.050, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, 3/18/81, 4 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Brussels Sprouts from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.79.066, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 4/20/79, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Cabbage from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.79.043, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 2/28/79, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Cabbage from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.142, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 4/30/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Cabbage from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.092, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/20/81, 7 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Carrots from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.138, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 4/30/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Carrots from Canada, Group Research Report# SBGR.81.108, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, 5/8/81, 4 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Cauliflowers from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.79.051, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 3/2/79, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Flax from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.149, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/23/81, 7 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Lettuce from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.150, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 5/10/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Lettuce from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.095, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/14/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Onions from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.144, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 5/2/80, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Onions from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.096, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/25/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Peaches from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.009, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 1/17/80, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Peaches from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.097, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/25/81, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Pears from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.094, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/24/81, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Peppers from Canada – 1977 Trials, Special Series Report# BESR.0029.78, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 7/7/78, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Peppers from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.150, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 9/11/81, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1978) Residues of Ripcord in Potatoes from Canada – 1977 Trials, Special Series Report# BESR.0030.78, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/17/78, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Potatoes from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.79.045, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 2/28/79, 5 pages, unpublished.

McKee J. (1981) Analysis of Rapeseed from Canada for Residues of Ripcord, Group Research Report# SBGR.81.035, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, 3/9/81, 4 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1978) Residues of Ripcord in Raspberries from Canada – 1977 Trials, Special Series Report# BESR.0031.78, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 9/18/78, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Raspberries from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.146, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 5/2/80, 5 pages, unpublished.

Knight C.J. (1981) Residues of Ripcord in Raspberries from Canada, Group Research Report# SBGR.81.209, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, 8/31/81, 4 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1978) Residues of Ripcord in Strawberries from Canada – 1977 Trials, Special Series Report# BESR.0032.78, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 9/18/78, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord in Sunflower from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.151, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/21/81, 5 pages, unpublished.

Knight C.J. and Woodbridge A.P. (1981) Residues of Ripcord in Tomatoes from Canada, Group Research Report# SBGR.81.208, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, 8/31/81, 4 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1979) Residues of Ripcord in Tomatoes from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.79.047, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 3/1/79, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord in Tomatoes from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.153, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 5/11/80, 5 pages, unpublished.

Hitchings E.J. (1981) Residues of Ripcord in Wheat Grain from Canada, Group Research Report# SBGR.81.072, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, 4/3/81, 8 pages, unpublished.

PMRA# 1202239 Seager S.V and Woodbridge A.P. (1979) Analysis of Apples from Canada for Residues of Ripcord Metabolites – WL 44607 and WL 44776 in their free and conjugated forms and WL 47133, Group Research Report# BLGR.79.120, Shell Biosciences Laboratory, Shell Research Ltd, 11/12/79, 7 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Apples from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.101, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/16/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Barley from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.80.087, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/11/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Brussels Sprouts from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.80.076, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 3/14/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Cabbage from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.80.077, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 3/17/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Cabbage from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.102, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/16/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Cauliflower from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.80.078, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 6/18/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Flax Seeds from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.171, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/22/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Lettuce from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.80.081, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 4/10/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Lettuce from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.191, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 12/9/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Lettuce from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.103, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/21/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Onions from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.104, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/21/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Peaches from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.105, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/21/81, 6 pages, unpublished.

Seager S.V and Woodbridge A.P. (1979) Analysis of Pears from Canada for Residues of Ripcord Metabolites – WL 44607 and WL 44776 in their free and conjugated forms and WL 47133, Group Research Report# BLGR.79.122, Shell Biosciences Laboratory, Shell Research Ltd, 11/12/79, 7 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Pears from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.106, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/21/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Peppers from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.170, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/22/81, 6 pages, unpublished.

Seager S.V and Woodbridge A.P. (1979) Analysis of Potatoes from Canada for Residues of Ripcord Metabolites – WL 44607 and WL 44776 in their free and conjugated forms and WL 47133, Group Research Report# BLGR.79.121, Shell Biosciences Laboratory, Shell Research Ltd, 11/12/79, 7 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Rapeseed from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.80.084, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 8/26/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1981) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Sunflower Seeds from Canada – 1980 Trials, Group Research Report# BEGR.81.172, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 10/23/81, 6 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Tomatoes from Canada – 1978 Trials, Group Research Report# BEGR.80.086, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 4/28/80, 5 pages, unpublished.

Bosio P.G. (1980) Residues of Ripcord Metabolites WL 44607 – WL 47133 and WL 44776 in Tomatoes from Canada – 1979 Trials, Group Research Report# BEGR.80.192, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, 12/9/80, 5 pages, unpublished.

PMRA# 1202240 Bosio P.G. (1979) Residues of Barricade (Cypermethrin) in Cattle from Australia – 1979 Trials. Report D1: Ear Tag Experiments, Group Research Report# BEGR.79.116, Pesticides Laboratory, Shell Chimie, France, May 1979, 9 pages, unpublished.

PMRA# 1202197 Residue Summary: Ripcord in Tobacco, Shell Canada Ltd, Report#s BESR 0035.78 & SBGR.81.038, 1 page, unpublished.

Archer S.M. and McKerrell E.H. (1981) Residues of Ripcord in Tobacco from Canada, Group Research Report# SBGR.81.038, Shell Research Ltd, Sittingbourne Research Centre, Shell Biosciences Laboratory, 3/10/81, 4 pages, unpublished.

PMRA# 1203661 Summary of Crop residue Data: Pears, Succeeding Crops, Cereals, 1 page, unpublished.

PMRA# 1244674 Summary of Crop Residue Data: Additional Crops: Apples, Grapes, Strawberries, Sweet Corn, Potatoes, Cabbage, Cauliflower, Broccoli, Brussels sprouts, Rapeseed, Peppers, Onions, 2 pages, unpublished.

PMRA# 1244687 Summary of Crop Residue Data: Additional Crops: Radish, Strawberries, Onions, Cauliflower, Sunflowers, Celery, Cherries, Plums, 1 page, unpublished.

Swaine H., Kennedy S.H. and Sanderson D.J. (1983) Cypermethrin Residue Data on Radishes from Trials carried out during 1982 in Canada, Residue Data report# PP383B156, ICI Plant Protection Division, 12/12/83, 7 pages, unpublished.

Ritcey G., McEwen F.L., McGraw R., Frank R., Braun H.E. and Ripley B., Insecticide Residue in Strawberries, Department of Environmental Biology and Provincial Pesticide Residue Testing Lab, Guelph, 1 page, unpublished.

Swaine H., Kennedy S.H and Ruskin Y. (1983) Cypermethrin Residue Data on Onions from trials carried out during 1982 in Canada, Residue Data Report# PP383B158, ICI Plant Protection Division, 12/12/83, 4 pages, unpublished.

Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on Cauliflowers from trials carried out during 1983 in Canada, Report# M3753B, ICI Plant Protection Division, 4/24/84, 10 pages, unpublished.

Swaine H. and Kennedy S.H. (1983) Cypermethrin Residue Data on Sunflower Seeds from trials carried out during 1982 in Canada, Residue Data Report# PP383B153, ICI Plant Protection Division, 11/24/83, 6 pages, unpublished.

Ritcey G., McEwen F.L., Frank R., Braun H.E., Valk H. and Knibbe E., Minor Crops, Insecticide Residue in Celery and Lettuce, Department of Environmental Biology, Provincial Pesticide Residue Testing Lab, Guelph and Ontario Ministry of Agriculture and Food, Muck Research Station, 3 pages, unpublished.

Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on Celery from trials carried out during 1983 in Canada, Report# M3763B, ICI Plant Protection Division, 4/24/84, 10 pages, unpublished.

Smith D.B. and Friesen M. (1984) Evaluation of Insecticides for Control of Insects Attacking Celery, 1983, Chipman Inc., Stoney Creek, Ontario, 4 pages, unpublished.

Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on Plums from trials carried out during 1983 in Canada, Report# M3747B, ICI Plant Protection Division, 4/18/84, 12 pages, unpublished.

| | |
|---|---|
| PMRA# 1244688 | Swaine H., Sapiets A. and Davy G. (1979) Cypermethrin Residues on Tobacco treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report, ICI Plant Protection Division, 12/6/79, 10 pages, unpublished.<br><br>Kennedey S.H. and swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on Tobacco from a trial carried out during 1983 in Canada, Report# M3732B, ICI Plant Protection Division, 3/5/84, 20 pages, unpublished. |
| PMRA# 1203660 | Determination of Residues of Cypermethrin in Strawberries, Chipman Inc., 6/13/83, 5 pages, unpublished. |
| PMRA# 1244686 | Sapiets A. and Swaine H. (1981) The Determination of Residues of Cypermethrin in Crops, A gas-liquid chromatographic method using an internal standard, ICI Plant Protection Division Residue Analytical Method No. 46, January 1981, 14 pages, unpublished. |
| PMRA# 1203664 | Swaine H., Sapiets A and Burke S. (1981) Cypermethrin Residue Data on Cereals treated with CYMBUSH during 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B093, ICI Plant Protection Division, 9/2/81, 8 pages, unpublished. |
| PMRA# 1207198 | Kennedy S.H. and Swaine H. (1985) Cypermethrin: Residues on prepared food from a restaurant trial carried out during 1984 in Canada, Residue Data Report# M3899B, ICI Plant Protection Division, 2/26/85, 10 pages, unpublished. |
| PMRA# 1244676 | Swaine H., Sapiets A., Robertson S. and Halfacre J. (1980) Cypermethrin Residues on Apples treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report, ICI Plant Protection Division, 8/5/80, 8 pages, unpublished.<br><br>Swaine H., Sapiets A., Farrelly E. and Robertson S. (1982) Cypermethrin Residues on Apples treated with CYMBUSH during 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B128, ICI Plant Protection Division, 4/26/82, 4 pages, unpublished.<br><br>Swaine H., Sapiets A. and Farrelly E. (1981) Cypermethrin Residues on Apples treated with CYMBUSH during 1980 trials in Canada, Residue Data Report, ICI Plant Protection Division, 1/20/81, 5 pages, unpublished. |
| PMRA# 1244677 | Swaine H., Sapiets A. and Hulm Y. (1980) Cypermethrin Residues on Grapes treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report, ICI Plant Protection Division, 7/7/80, 8 pages, unpublished. |
| PMRA# 1244678 | Cypermethrin Residue Trials in Strawberries, Residue Data Report, Chipman Inc., 16 pages, unpublished. |

Swaine H., Sapiets A. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on Strawberries treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report, ICI Plant Protection Division, 5/12/80, 4 pages, unpublished.

Ritcey G., McEwen F.L., Frank R., Braun H.E. and Ripley B., Insecticide Residue in Strawberries, Department of Environmental Biology and Provincial Pesticide Residue Testing Lab, Guelph, 1 page, unpublished.

PMRA# 1244679

Swaine H., Sapiets A. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on maize treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B040, ICI Plant Protection Division, 6/10/80, 4 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A. and Farrelly E. (1982) Cypermethrin Residue Levels on maize treated with CYMBUSH during 1981 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B129, ICI Plant Protection Division, 4/26/82, 8 pages, unpublished.

Ritcey G., McEwen F.L., McGraw R., Frank R. and Braun H.F., Insecticide Residues in Potatoes, Dept. of Environmental Biology and Provincial Pesticide Residue Testing Lab, Guelph, 2 pages, unpublished.

PMRA# 1244680

Swaine H., Sapiets A. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on cabbage (trimmed) treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B030, ICI Plant Protection Division, 5/12/80, 9 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A., Robertson S. and Farrelly E. (1981) Cypermethrin Residue Levels on Brassicae (Broccoli, Brussels Sprout, Cabbage, Cauliflower) treated with CYMBUSH during 1979 and 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B074, ICI Plant Protection Division, 1/29/81, 5 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A. and Farrelly E. (1982) Cypermethrin Residue Levels on Cabbage treated with CYMBUSH during 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B127, ICI Plant Protection Division, 4/27/82, 4 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A., Robertson S. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on Cauliflower treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B026, ICI Plant Protection Division, 4/11/80, 10 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A. and Farrelly E. (1982) Cypermethrin Residue Data on Cauliflower treated with CYMBUSH during 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B118, ICI Plant Protection Division, 4/15/82, 4 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A., Robertson S. and Farrelly E. (1981) Cypermethrin Residue Levels on Brassicae (Broccoli, Brussels Sprouts, Cabbage, Cauliflower) treated with CYMBUSH during 1979 and 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B074, ICI Plant Protection Division, 1/29/81, 5 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on Broccoli treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B031, ICI Plant Protection Division, 5/12/80, 5 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A., Robertson S. and Farrelly E. (1981) Cypermethrin Residue Levels on Brassicae treated with CYMBUSH during 1979 and 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B074, ICI Plant Protection Division, 1/29/81, 5 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A. and Burke S. (1980) Cypermethrin Residues on Brussels Sprouts Sprayed with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B029, ICI Plant Protection Division, 5/9/80, 5 pages, unpublished.

Swaine H., Sapiets A., Robertson S. and Farrelly E. (1981) Cypermethrin Residue Levels on Brassicae treated with CYMBUSH during 1979 and 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B074, ICI Plant Protection Division, 1/29/81, 5 pages, unpublished.

PMRA# 1244681 Swaine H., Sapiets A. and Farrelly E. (1982) Cypermethrin Residue Data on Oil Seed Rape from trials in Canada, Residue Data Report# P383B124, ICI Plant Protection Division, 4/16/82, 6 pages, unpublished.

PMRA# 1244682 Swaine H., Sapiets A. and Hulm Y. (1980) Cypermethrin Residues on Green Peppers treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B043, ICI Plant Protection Division, 7/7/80, 9 pages, unpublished.

PMRA# 1244684 Swaine H., Sapiets A., Burke S. and Hulm Y. (1980) Cypermethrin Residues on Onions treated with CYMBUSH during 1979 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B036, ICI Plant Protection Division, 6/10/80, 9 pages, unpublished.

Ritcey G., McEwen F.L., Frank R. and Braun H.E., Pesticides Residue in Onions as a Result of Windrow Treatments, Department of Environmental Biology and Provincial Pesticide Residue Testing Lab, Guelph, 1 page, unpublished.

Ritcey G., McEwen F.L., Frank R. et al., Pesticides Residue in Onions as a Result of Foliar Treatments, Department of Environmental Biology and Provincial Pesticide Residue Testing Lab, Guelph, 1 page, unpublished.

PMRA# 1245066 Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on Peppers from trials carried out during 1983 in Canada, Residue Data Report# M3762B, ICI Plant Protection Division, 4/24/84, 24 pages, unpublished.

PMRA# 1248339 Frank R. and Braun H.E., Residues of Cypermethrin in Milk from Cows wearing impregnated ear tags, Agricultural Laboratory Services Branch, Ontario Ministry of Agriculture and Food, University of Guelph, 4 pages, unpublished.

PMRA# 1246714 Data Submission Letter for Registration of Demon 40 WP for Control of Structural Insects In and Around Residential Buildings and Food Handling Establishments, Chipman Inc., 5/7/84, 4 pages.

PMRA# 1258347 Summary – Crop Residues: Cherries, Plums, 1 page.

PMRA# 1246715 Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on bread from a bakery trial carried out during 1983 in Canada, Report# M3722B, ICI Plant Protection Division, 2/8/84, 9 pages, unpublished.

PMRA# 1246717 Pearson F.J. and Ussary J.P. (1982) Cypermethrin Residues on Food Samples, Report# TMU0876/B, ICI Americas Inc., Agricultural Chemicals Division, R & D Dept., 4/7/82, 18 pages, unpublished.

PMRA# 1258348 Swaine H., Sapiets A. and Farrelly E. (1982) Cypermethrin Residue Data on Sour Cherries from 1980 trials in Canada, Residue Data Report# PP383B123, ICI Plant Protection Division, 4/16/82, 4 pages, unpublished.

Swaine H., Kennedy S.H. and Sanderson D.J. (1983) Cypermethrin Residue Data on Sour Cherries from trials carried out during 1982 in Canada, Residue Data Report# PP383B152, ICI Plant Protection Division, 11/24/83, 5 pages, unpublished.

Swaine H., Kennedy S.H. and Sanderson D.J. (1983) Cypermethrin Residue Data on Plums from trials carried out during 1982 in Canada, Residue Data Report# PP383B154, ICI Plant Protection Division, 11/24/83, 7 pages, unpublished.

Kennedy S.H. and Swaine H. (1984) Cypermethrin: Residues on Plums from trials carried out during 1983 in Canada, Report# M3747B, ICI Plant Protection Division, 4/18/84, 12 pages, unpublished.

PMRA# 1174684 Residue Studies by Pest Management Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada (1997), URMULE 96-100: Cypermethrin (CYMBUSH 250EC) for Cutworm Control on Stevia, Ref# WORK96/Rothwell-1, 1/8/97, 30 pages, unpublished.

PMRA# 1721139 Malegus R. (2009) Cypermethrin: Magnitude of the Residue on Grape, Study# AAFC05-041R, Agriculture and Agri-Food Canada, En-Cas Analytical Laboratories, 2/5/09, 183 pages, unpublished.

**Autres renseignements considérés**

**Renseignements non publiés**

PMRA# 1789338 Zeta-Cypermethrin Section 6 – Summary Report of Metabolism/Toxicokinetics (Canadian MRLs), FMC Corporation, 8/09, 53 pages, unpublished.

PMRA# 1789339 Zeta-Cypermethrin Section 7 – Summary Report of Food, Feed and Tobacco Residue Studies (Canadian MRLs), FMC Corporation, 8/09, 348 pages, unpublished.

PMRA# 1789444 Hutson D.H. (1980) The Metabolic Fate of Cypermethrin in the Cow: Elimination and Residues Derived from $^{14}$C-benzyl Label, Group Research Report# TLGR.80.121, Shell Toxicology Laboratory (Tunstall), Sittingbourne Research Centre, Kent, 10/15/80, 44 pages, unpublished.

PMRA# 1789441 Hutson D.H. and Stoydin G. (1976) The excretion of radioactivity from cows fed with radioactively labelled WL 43467, Group Research Report# TLGR.0075.76, Shell Toxicology Laboratory (Tunstall), October 1976, 44 pages, unpublished.

PMRA# 1789443 Nagel W.D. (1995) Radiovalidation of Residue Methodology for Cypermethrin and its Major Acid Metabolites in/on Poultry Breast Muscle and Egg Yolk, FMC Corporation, Report# P-2994, 3/24/95, 58 pages, unpublished.

PMRA# 1789442 ElNaggar S.F. (1993) Nature of the Residue in Livestock: Metabolism of $^{14}$C-Cypermethrin in Laying Hens, FMC Corporation, Battelle Laboratories, Report# P-2851, 7/93, 275 pages, unpublished.

PMRA# 1789436 van Dijk, A. (1993) [$^{14}$C-phenyl]-Cypermethrin: Distribution - Kinetics and Excretion after Single Intravenous Administration to Laying Hens, RCC Umweltchemie AG, Report# RCC 298181, 8/5/93, 53 pages, unpublished.

PMRA# 1789437 Hutson, D.H. (1982) Cypermethrin: Residues in eggs and tissues of domestic fowl following repeated oral dosing with {14C-phenoxy} Cypermethrin, Shell Toxicology Laboratory (Tunstall), Report# SBER.82.002, 5/82, 32 pages, unpublished.

PMRA# 1789438 van Dijk, A. (1994) Equivalent Mixture of [14C-phenyl]-Cypermethrin, [14C-benzyl]-Deltamethrin and [14C-phenoxyphenyl]-Fenvalerate: Distribution – Kinetics and Excretion after Single Oral Administration to Laying Hens, RCC Umweltchemie AG, Report# RCC 346915, 3/30/94, 72 pages, unpublished.

PMRA# 1789440 Crawford M.J. (1978) The Excretion and Residues of Radioactivity in Cows Treated Orally with $^{14}$C-labelled WL 43467, FMC Corporation, Shell Toxicology Laboratory, Report# TLGR.0029.78, 14 pages, unpublished.

PMRA# 1789445 Wright A.N. (1977) The Metabolism of WL 43467 (Cypermethrin) in Lettuce and Soil under Outdoor Conditions, Shell Research Ltd, Shell Biosciences Laboratories, Group Research Report# BLGR.0181.77, 12/77, 19 pages, unpublished.

PMRA# 1789446 Dutton A.J. and Roberts T.R. (1978) The Metabolism of WL 43481 and 42641, The Cis- and Trans-Isomers of the Insecticide WL 43467 (Cypermethrin), in Apple Fruit and Foliage Grown Outdoors, Shell Research Ltd, Shell Biosciences Laboratories, Group Research Report# BLGR.0054.78, 4/78, 19 pages, unpublished.

PMRA# 1789447 Reynolds J.L. (1982) Metabolism of Benzyl-14C-Cypermethrin in/on Lettuce Plants, FMC Corporation, Report# P-0540, 11/18/82, 33 pages, unpublished.

PMRA# 1789448 Comezoglu S.N. (1996) Metabolism of 14C-Cypermethrin in Sugar Beet, FMC Corporation, XenoBiotic Laboratories, Report# PC-0251, 2/26/96, 415 pages, unpublished.

PMRA# 1789449 Curry S.J. (2007) Nature of the Residue: Metabolism of Foliarly Applied Zeta-Cypermethrin in/on Corn, FMC Corporation, Report# P-3934, 9/27/07, 145 pages, unpublished.

PMRA# 1789450 ElNaggar S.F. (1993) Nature of the Residue in Plants: Cotton Metabolism of $^{14}$C-Cypermethrin, FMC Corporation, Pan-Agricultural Laboratories, Report# P-2748, 7/93, 273 pages, unpublished.

PMRA# 1789452 George M.P. (1995) Nature of the Residue: Metabolism of Cypermethrin in/on Field Corn Plants, FMC Corporation, Report# RAN-0272, 6/30/95, 232 pages, unpublished.

PMRA# 1789457 Chen A.W. (1994) Residue Analytical Method for the Determination of Cypermethrin and Its Acid Metabolites in/on Cow Milk, Meat, and Meat By-Products, FMC Corporation, Report# P-2901M, 2/28/94, 60 pages, unpublished.

PMRA# 1789459 Nagel W.D. (1995) Residue Analytical Method for the Determination of Cypermethrin and its Metabolites in/on Poultry Egg Matrices, FMC Corporation, Report# P-2925M, 3/30/95, 42 pages, unpublished.

PMRA# 1789536 Iwata Y. (1990) Phase 3 Reformat of MRIDs 125658, 40880202, 90027, 90028, 127892, and PAM 180.418: Cypermethrin Residue Analytical Method, ICI Americas, FMC Corporation, Report# RR 90-308B, 4/30/90, 144 pages, unpublished.

PMRA# 1789537 Griffin P.A. and Perez R. (1995) Independent Method Validation of FMC Analytical Method Report# P-2901M "Residue Analytical Method for the Determination of Cypermethrin and Its Acid Metabolites in/on Cow Milk, Meat, and Meat By-Products", ADPEN Laboratories (ADvanced Pesticide and ENvironmental Services), FMC Corporation, Report# PC-0221 (191MVL94R1), 3/31/95, 41 pages, unpublished.

PMRA# 1789538 Griffin P.A. and Perez R. (1995) Independent Method Validation of FMC Analytical Method Report# P-2901M "Residue Analytical Method for the Determination of Cypermethrin and Its Acid Metabolites in/on Cow Milk, Meat, and Meat By-Products", ADPEN Laboratories, FMC Corporation, Report# PC-0222 (191MVL94R2), 3/13/95, 32 pages, unpublished.

PMRA# 1789539 Griffin P.A. and Perez R. (1995) Independent Method Validation of FMC Analytical Method Report# P-2925M "Residue Analytical Method for the Determination of Cypermethrin and Its Acid Metabolites in/on Poultry Egg Matrices", ADPEN Laboratories, FMC Corporation, Report# PC-0224 (191MVL94R4), 3/31/95, 41 pages, unpublished.

PMRA# 1789460 Jang D.A. (1996) Radiovalidation of the Residue Methodology for Cypermethrin and Its Major Metabolites in/on Corn Fodder, FMC Corporation, Report# RAN-0277, 4/96, 80 pages, unpublished.

PMRA# 1789461 Stearns J.W. (1982) Determination of Cypermethrin Residues on Lettuce, FMC Agricultural Chemical Group, Report# RAN-0045, 3/30/82, 24 pages, unpublished.

PMRA# 1789462 Kim I-Y. (1993) Magnitude of the Residues of Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid, m-Phenoxybenzoic Acid, and Cyperamide in/on Broccoli, FMC Corporation, Report# P-2762, 2/93 (Revised 8/93), 124 pages, unpublished.

PMRA# 1789464 Starner K. (1993) Magnitude of the Residues of Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid, and M-Phenoxybenzoic Acid in/on Mustard Greens Treated with Ammo® 2.5 EC Insecticide, FMC Corporation, Report# RAN-0241, 12/92 (Revised 7/9/93), 240 pages, unpublished.

PMRA# 1789458 Stearns J.W. (1993) Analytical Methods for the Determination of Residues of Cypermethrin, Its Acid Metabolites and Cyperamide in/on Alfalfa Forage and Hay, FMC Corporation, Report# RAN-0245M, 7/93, 74 pages, unpublished.

PMRA# 1789466 Stearns J.W. (1993) Ammo® 2.5 EC Insecticide - Determination of the Residues of Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid, m-Phenoxybenzoic Acid and Cyperamide in/on Alflafa Forage and Hay, FMC Corporation, Report# RAN-0245, 7/93, 292 pages, unpublished.

PMRA# 1789467 Hebert V.R. (1994) Ammo® Insecticide - Magnitude of the Residue of Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid and Phenoxybenzoic Acid in/on Lettuce, FMC Corporation, Report# RAN-0227, 12/94, 105 pages, unpublished.

PMRA# 1789474 McChesney M.M. (1995) Magnitude of the Residues of Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid, and meta-Phenoxybenzoic Acid in/on Sunflower Seeds from Sunflowers Treated With Five Applications of Ammo® 2.5 EC Insecticide at 0.1 lb Active Ingredient per Acre per Application, FMC Corporation, Agricultural Chemical Group, Report# 191SUN92R1, 2/95, 124 pages, unpublished.

PMRA# 1789511 McChesney M.M. (1995) Magnitude of the Residues of Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid, and meta-Phenoxybenzoic Acid in/on Sunflower Seeds and Processed Sunflower Products from Sunflowers Treated with Five Applications of Ammo® 2.5 EC Insecticide, FMC Corporation, Report# RAN-0268 (191SUN92R2), 5/95, 143 pages, unpublished.

PMRA# 1789525 Martin F.D. (1984) Determination of Cypermethrin Residues in Sunflower Oil Seed and Processing Products, FMC Agricultural Chemical Group, Report# P-0920, 7/25/84, 18 pages, unpublished.

PMRA# 1789532 Wallace B.G. (1982) Cypermethrin – A Residue Transfer Study with Laying Hens, Shell Research Ltd, Group Research Report# SBGR.81.283, 4/82, 59 pages, unpublished.

PMRA# 1789533 Nagel W.D. (1994) Magnitude of the Residue of Cypermethrin and its Acid Metabolites in/on Poultry Tissues and Eggs Following Oral Administration to Laying Hens, FMC Corporation, Report# P-2925, 5/16/94, 171 pages, unpublished.

PMRA# 1789526 Nagel W.D. (1998) Magnitude of the Residues of zeta-Cypermethrin and Significant Metabolites in/on Rice Grain and Its Processed Products Following Treatment with Fury® 1.5 EC Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3338, 10/30/98, 95 pages, unpublished.

PMRA# 1789529 Nagel W.D. (2000) Magnitude of the Residue of zeta-Cypermethrin in/on Wheat Grain and Its Processed Products Following Treatment with Fury® 1.5 EC Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3453, 6/30/00, 100 pages, unpublished.

PMRA# 1789530 Buser J.W. (2000) Magnitude of the Residues of zeta-Cypermethrin in/on Processed Tomato Paste and Puree Following Treatment with Fury® 1.5 EC Insecticide on Tomatoes, FMC Corporation, Report# P-3450, 6/29/00, 81 pages, unpublished.

PMRA# 1789531 Chen A.W. (2000) Magnitude of the Residues of zeta-Cypermethrin in/on Soybean Processed Parts Treated with Fury® 1.5 EC Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3444, 6/13/00, 99 pages, unpublished.

PMRA# 1789527 Noon P. and Wood B. (1996) Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid and meta-Phenoxybenzoic Acid Residues in/on Field Corn Grain and Processed Products (Wet and Dry Mill Products) Treated with Fury® 1.5 EW Insecticide at Exaggerated Label Rates, FMC Corporation, North Coast Laboratories, Ltd., RC-0053, Study# FMC 194COF94R2, 180 pages, unpublished.

PMRA# 1789512 McChesney M.M. (1996) Magnitude of the Residues of zeta-Cypermethrin, Dichlorovhyl Acid and meta-Phenoxybenzoic Acid in/on Sugar Beets and Its Processed Products Treated With Three Applications of Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# RAN-0283, 118 pages, unpublished.

PMRA# 1789513 Bixler T.A. (2000) Magnitude of the Residues of zeta-cypermethrin and its Major Metabolites in/on Spinach Following Treatment with Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# PC-0300, 85 pages, unpublished.

PMRA# 1789514 Buser J.W. (2000) Magnitude of the Residue of zeta-Cypermethrin in/on Tomatoes Following Treatment with Fury® 1.5 EC or Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3451, 199 pages, unpublished.

PMRA# 1789516 Arabinick J.R. (2000) Magnitude of the Residue of zeta-Cypermethrin in/on Dried Shelled Pea, Succulent Shelled Pea, and Edible-Podded Pea Treated with Fury® 1.5 EW or Fury® 1.5 EC Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3441, 235 pages, unpublished.

PMRA# 1789518 Bixler T.A. and Holihan J.C. (2000) Magnitude of the Residue of zeta-Cypermethrin in/on Edible-Podded Succulent Beans, Succulent Shelled Beans and Dried Shelled Beans Treated with Fury® 1.5 EC or Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# PC-0301, 331 pages, unpublished.

PMRA# 1789519 Morris R.T. (2002) Magnitude of the Residue of zeta-Cypermethrin in/on Peanut Nutmeat and its Processed Parts Treated with Either Fury® 1.5 EC or Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3551, 201 pages, unpublished.

PMRA# 1789520 Morris R.T. and Carroll J. (2002) Magnitude of the Residue of Zeta-Cypermethrin in/on Carrots, Radishes and Potatoes Treated with Either Fury® 1.5 EC or Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3550, 341 pages, unpublished.

PMRA# 1789521 Latorre L.J. (2002) Magnitude of the Residue of zeta-Cypermethrin in/on Cherries, Peaches, and Plums and the Processed Products of Plums and Peaches from Fruit Treated with Fury® 1.5 EC or Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3558, 341 pages, unpublished.

PMRA# 1789522 Latorre L.J. (2002) Magnitude of the Residue of zeta-Cypermethrin in/on Apples and Pears and the Processed Products of Apples from Fruit Treated with Fury® 1.5 EC or Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3559, 302 pages, unpublished.

PMRA# 1789523 Chen A.W. (2004) Magnitude of the Residue of Zeta-Cypermethrin in/on Grapes, Fresh Grape Juice and Raisins Treated with Fury® 1.5 EC or Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3733, 152 pages, unpublished.

PMRA# 1789524 Buser J.W. (2004) Magnitude of the Residue of zeta-Cypermethrin in/on Canola and Processed Parts from Canola Treated with Either Fury® 1.5 EC or Fury® 1.5 EW Insecticide, FMC Corporation, Report# P-3691, 129 pages, unpublished.

PMRA# 1789534 Chen A.W. (1994) Magnitude of the Residue of Cypermethrin and its Acid Metabolites in/on Meat, Meat By-Products and Milk Following Oral Administration to Cows, FMC Corporation, Report# P-2901, 3/28/94, 185 pages, unpublished.

PMRA# 1789535 Swaine H. and Sapiets A. (1981) Cypermethrin: Residue Transfer Study with Dairy Cows Fed on a Diet Containing the Insecticide, ICI Plant Protection Division, Report# RJ 0186B, 5/6/81, 49 pages, unpublished.

PMRA# 1811007 Waiver Document: DACO 7.2.5 Storage Stability of Working Solutions in Analytical Methodology, FMC Agricultural Products, FMC Corporation, 10/5/09, 1 page.

PMRA# 1789540 Tilker M.A. (1982) Cold Storage Stability of Cypermethrin Residues in/on Various Crops and Soil, FMC Agricultural Chemical Group, Report# RAN-0065, 11/15/82, 19 pages, unpublished.

PMRA# 1789541 Klumpp M. (2002) Determination of the Storage Stability of Zeta-Cypermethrin on Laboratory-Fortified Pulses (Dried Peas) and Cereals (Wheat Grain), Arbeitsgemeinschaft GAB Biotechnologie GmbH & IFU Umweltanalytik GmbH, Report# 20011151/01-RSS, 11/18/02, 32 pages, unpublished.

PMRA# 1789542 Markle J.C. (1985) Cold Storage Stability of Cypermethrin Residues in/on Various Crops and Soil, FMC Agricultural Chemical Group, Report# RAN-0147, 2/4/85, 23 pages, unpublished.

PMRA# 1789543 Starner K. (1993) Ammo® Insecticide - Storage Stability of the Residues of Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid, and m-Phenoxybenzoic Acid in/on Lettuce, FMC Corporation, Report# RAN-0251, 12/93, 54 pages, unpublished.

PMRA# 1789544 Barrett G.P. (1994) Storage Stability of Cypermethrin, cis/trans Dichlorovinyl Acids and a-Phenoxybenzoic Acid in Poultry Egg and Tissues, FMC Corporation, Report# P-2970, 12/30/94, 60 pages, unpublished.

PMRA# 1789545 Barrett G.P. (1995) Storage Stability of Cypermethrin, cis/trans Dichlorovinyl Acids and a-Phenoxybenzoic Acid in Cow Milk and Tissues, FMC Corporation, Report# P-2986, 2/17/95, 80 pages, unpublished.

PMRA# 1789546 Starner K. (1997) Frozen Storage Stability of Cypermethrin, m-Phenoxybenzoic Acid, and Cyperamide in/on Alfalfa Forage, Hay, Meal, and Seed, FMC Corporation, Report# RAN-0294 (Revised 3/97), 91 pages, unpublished.

PMRA# 1789547 Chen A.W. and Barrett G.P. (1999) Cold Storage Stability of zeta-Cypermethrin and Dichlorovinyl Acid in/on Laboratory Spiked Sugar Beet Matrices, FMC Corporation, Report# P-3405, 7/21/99, 66 pages, unpublished.

PMRA# 1789548 Jang D.A. (1997) Ammo® Insecticide - Cold Storage Stability of the Residues of Cypermethrin, Dichlorovinyl Acid, and m-Phenoxybenzoic Acid in/on Tomatoes and Processed Tomato Products, FMC Corporation, Report# RAN-0250, 12/23/97, 97 pages, unpublished.

PMRA# 1789549 Swaine H., Sapiets A., Rippington D. and Burke S.R. (1981) Cypermethrin: Extractability Study and Storage Stability of Residues on Cabbage and Apple, ICI Plant Protection Division, Report# RJ 0128B, 1/23/81, 10 pages, unpublished.

PMRA# 1789550 Leung L.Y. (1990), Phase 3 Summary of MRID 71380. Ammo Insecticide – Cypermethrin (FMC 30980) – Storage Stability, FMC Corporation, 5/90, 9 pages, unpublished.

PMRA# 1789551 Woods T.M., Bewick D.W. and Leahey J.P. (1980) Cypermethrin: Rotational Crop Study, Imperial Chemical Industries (ICI) Plant Protection Division, Report# RJ 0161B, 11/7/80, 27 pages, unpublished.

**Renseignements publiés**

**i) Examens effectués à l'étranger**

USEPA Memo: Review of PMRA#s 1789442, 1789533 & 1789534, Morales J.J., 5/24/95.

USEPA Memo, DP# D289422, W.H. Donovan, 9/9/03.

USEPA Memo, DP# D403600, D403615, E. Holman, 9/7/12.

USEPA Memo, DP# D269584, Y. Donovan, 11/3/00.

USEPA Memo: RED Phase 4 Review, DP# D293416, H. Donovan, 4/6/06.

1980 JMPR: Cypermethrin.

FAO Corporate Document Repository: 47$^{th}$ Session of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA 47) ID# 22361, 1997.

2008 JMPR Zeta-Cypermethrin Monograph.

2008 JMPR Cypermethrin Monograph.

European Food Safety Authority (EFSA); Modification of the existing MRLs for cypermethrin in various crops, EFSA Journal 2011; 9(6):2280.

**ii) Autres renseignements publiés**

Cole L.M., Casida J.E. and Ruzo L.O. (1982) Comparative Degradation of the Pyrethroids Tralomethrin, Tralocythrin, Deltamethrin, and Cypermethrin on Cotton and Bean Foliage, *J. Agric. Food Chem.* 30(5), 916-920.

Furuzawa K., Mikami N., Yamada H. and Miyamoto J. (1986) Metabolism of the Pyrethroid Insecticide Cypermethrin in Cabbages, *J. Pesticide Sci.* 11, 253-260.

Wright A.N., Roberts T.R., Dutton A.J. and Doig M.V. (1980) The Metabolism of Cypermethrin in Plants: The Conjugation of the Cyclopropyl Moiety, *Pesticide Biochemistry and Physiology* 13, 71-80.

Chen A.W., Fink J.M., and Letinski D.J. (1996) Analytical Methods to Determine Residual Cypermethrin and Its Major Acid Metabolites in Bovine Milk and Tissues, *J. Agric. Food Chem.*, 1996, 44, 3534-3539, published.

Croucher A., Hutson D.H. and Stoydin G. (1985) Excretion and Residues of the Pyrethroid Insecticide Cypermethrin in Lactating Cows, *Pestic. Sci.* 16, 287-301.

Saleh, M.A, Ibrahim N.A., Soliman N.Z. and Sheimy K.E. (1986) Persistence and Distribution of Cypermethrin, Deltamethrin, and Fenvalerate in Laying Chickens, *J. Agric. Food Chem*, 34 (5), 1986.

## C. Renseignements considérés dans le cadre de l'évaluation des risques professionnels et non professionnels

**Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire**

Aucun.

**Autres renseignements considérés**

**i) Renseignements publiés**

| Référence |
|---|
| Cal-DPR, 2013a. Air Monitoring Network Results for 2011. Voulme 1, March 2013. California Environmental Protection Agency. Department of Pesticide Regulation. Report AIR 13-01. |
| Cal-DPR, 2013b. Air Monitoring Network Results for 2012. Voulme 2, October 2013. California Environmental Protection Agency. Department of Pesticide Regulation. Report AIR 13-02. |
| Capt, A.; Luzy, A.P.; Esdaile, D.; Blanck, O. (2007). Comparison of the human skin grafted onto nude mouse model with in vivo and in vitro models in the prediction of percutaneous penetration of three lipophilic pesticides. Regulatory Toxicology and Pharmacology 47, 274–287. PMRA# 1721138. |
| Choi, H.; Moon, J. K.; Liu, K. H.; Park,H. W.; Ihm, Y. B.; Park, B. S.; Kim, J. H. (2006). Risk Assessment of Human Exposure to Cypermethrin during Treatment of Mandarin Fields. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 50, 437–442. PMRA# 2358223. |
| Kissel, J., Shirai, J.H., Richter, K.Y., and Fenske, R.A. (1998) Investigation of Dermal Contact with Soil in Controlled Trials. *J. Soil Contamination* 7:737-752. |
| Pest Management Regulatory Agency. Science Policy Notice. General Principles for Performing Aggregate Exposure and Risk Assessments. SPN2003-04. Available at: http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt_formats/pacrb-dgapcr/pdf/pubs/pest/pol-guide/spn/spn2003-04-eng.pdf. |
| Scott, R.C. and Ramsey, J.D. (1987). Comparison of the in vivo and in vitro percutaneous absorption of a lipophilic molecule (cypermethrin, a pyrethroid insecticide). Journal of Investigative Dermatology, 89(2):142–146. PMRA# 2358221. |

| Référence |
| --- |
| USEPA, 2012. Memorandum. Cypermethrin and Zeta-Cypermethrin: Review of Human Incidents. United States Environmental Protection Agency, Office of Chemical Safety and Pollution Prevention. Dated January 12, 2012. |
| USEPA, 1992. Dermal Exposure Assessment: Principles and Applications. Office of Health and Environmental Assessment. EPA/600/8-9/011F. |
| USEPA, 1997. Exposure Factors Handbook. US Environmental Protection Agency, Washington, DC. |
| USEPA, 2004. Risk Assessment Guidance for Superfund. Volume 1; Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment). EPA/540/R/99/005. |
| USEPA, 2011. Exposure Factors Handbook 2011 Edition (Final). US Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/R-09/052F. |
| USEPA. (2011). Exposure Factors Handbook 2011 Edition (Final). US Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/R-09/052F. |
| USEPA (2012). Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessment. EPA: Washington, DC. Revised October 2012 |
| USEPA, 2013. Residential Exposure Assessment Standard Operating Procedures. Addenda 1: Consideration of Spray Drift. Draft for comments (Version – November 1, 2013). |
| USEPA, 2014. Human Health Bystander Screening Level Analysis: Volatilization of Conventional Pesticides. Draft for Comment (Version - March 1, 2014). |
| Woollen, B. H.; Marsh, J. R.; Laird, W. J.; Lesser, J. E. (1992).The metabolism of cypermethrin in man: differences in urinary metabolite profiles following oral and dermal administration. Xenobiotica 22(8), 983–991. PMRA# 2358219. |
| Eadsforth, C.V. and M.K. Baldwin. 1983. Human Dose-Excretion Studies with the Pyrethroid Insecticide, Cypermethrin. Xenobiotica. 13(2): 67-72 |
| Eadsforth, C.V., Brag, P.C., van Sittert, N.J. 1988. Human Dose-Excretion Studies with Pyrethroid Insecticides Cypermethrin and Alphacypermethrin: Relevance for Biological Monitoring. Xenobiotica. 18(5):603-614. |
| Ratelle, M.; Cote, J.;Bouchard, M. 2015. Time profiles and toxicokinetic parameters of key biomarkers of exposure to cypermethrin in orally exposed volunteers compared with previously available kinetic data following permethrin exposure. J. Appl. Toxicol. 35(12):1586-93. |
| Cote, J. Bonvalot, Y., Carrier, G., Lapointe, C., Fuhr, U. Tomalik-Scharte, D., Wachall, B., Bouchard, M. 2014. A Novel Toxicokinetic Modeling of Cypermethrin and Permethrin and their metabolites in humans for dose reconstruction from biomarker data. PLoS One. Feb.26; 9(2):e88517. |

**ii) Renseignements non publiés**

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| To be loaded | Environment Canada, 2001. Pesticides in Ambient Air Near Agricultural Areas on Prince Edward Island. Environment Canada (Atlantic Region), October 2001. |
| 2004944 | AHETF, 2010. Agricultural Handler Exposure Scenario Monograph: Open Cab Airblast Application of Liquid Sprays. Report Number AHE1006. December 14, 2010. |
| 1563628 | Johnson, D., Thompson, R., Butterfield, B. (1999). Outdoor Residential Pesticide Use and Usage Survey and National Gardening Association Survey. Doane Marketing Research Inc: St. Louis, MO. Gallup Organization Inc: Burlington, VT. October 7, 1999. (ORETF) |
| 2115788 | Agricultural Reentry Task Force (ARTF). 2008. Data Submitted by the ARTF to Support Revision of Agricultural Transfer Coefficients. Submission# 2006-0257 |
| **USEPA Residential SOPs Task Force Information [Section 4: Gardens and Trees]** | |
| 1563628<br>1563634 | Johnson, D.; Thompson, R.; Butterfield, B. (1999). Outdoor Residential Pesticide Use and Usage Survey and National Gardening Association Survey. Unpublished study prepared by Doane Marketing Research, Inc. EPA MRID 46883825 (also EPA MRID 44972202). ORETF |
| 1563670<br>1563673<br>1563654<br>1563664<br>1563636<br>1563641 | Klonne, D. (1999). Integrated Report on Evaluation of Potential Exposure to Homeowners and Professional Lawn Care Operators Mixing, Loading, and Applying Granular and Liquid Pesticides to Residential Lawns. Sponsor/Submitter: Outdoor Residential Exposure Task Force. OMA003 & OMA004. EPA MRID # 44972201. ORETF Volumes 1-6 |
| 1560575 | Merricks, D.L. (1997a). Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study during Application of RP-2 Liquid (21%), Sevin Ready to Use Insect Spray or Sevin 10 Dust to Home Garden Vegetables. ORETF OMA006. EPA MRID # 44459801 |
| 1945969 | Merricks, D.L. (1998). Carbaryl Mixer/Loader/Applicator Exposure Study during Application of RP-2 Liquid (21%) to Fruit Trees and Ornamental Plants: Lab Project Number: 1518. Unpublished study prepared by Agrisearch Inc., Rhone-Poulenc Ag Co., and Morse Laboratories, Inc. 320 p. OMA005. EPA MRID # 44518501. ORETF |

## D. Renseignements considérés dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement

### (i) Liste des études et des renseignements présentés par le titulaire

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1244815 | 1981, CYPERMETHRIN: LABORATORY DEGRADATION ON TWO STANDARD SOILS - PART II, DACO 8.2.3.1 |
| 1244880 | 1980, MOBILITY OF CYPERMETHRIN AND ITS DEGRADATION PRODUCTS IN SOIL COLUMNS., DACO 8.2.4.1 |
| 1171367 | 1981, PERSISTENCE OF FOUR PYRTHEROID INSECTICIDES IN A MINERAL AND ORGANIC SOIL. J. ENVIRON. SCI. HEALTH, DACO 8.3.2.3 |
| 1244819 | 1980, CYPERMETHRIN DISSIPATION IN SOILS., DACO 8.3.2.3 |
| 1212159 | 1982, AQUATIC TOXICOLOGY OF CYPERMETHRIN III. FATE AND BIOLOGICAL EFFECTS OF SPRAY DRIFT DEPOSITS IN FRESH WATER ADJACENT TO AGRICULTRAL LAND. AQUATIC TOXICOLOGY, 1982, 2, 253-270, DACO 8.3.2.3, 9.3.1 |
| 1171378 | 1980, EFFECT OF DIETARY INCLUSION OF CYPERMETHRIN ON REPRODUCTION IN THE BOBWHITE QUAIL, DACO 9.6.3.1 |
| 1171376 | 1981, EFFECT OF DIETARY INCLUSION OF CYPERMETHRIN ON REPRODUCTION IN THE MALLARD DUCK, DACO 9.6.3.1 |
| 1203062 | ACUTE ORAL TOXICITY – GAVAGE (CYPERMETHRIN) CD MICE, DACO |
| 1182894 | 1980, THE ACUTE TOXICITY OF WL 43467 TO SOME FRESHWATER INVERTEBRATES IN STATIC WATER TESTS, SUPPLEMENTAL SUBMISSION, R.R. STEPHENSON, FINISH DATE SEPTEMBER 1979 (TLGR.80.040;1750;834.1SHL) [CYPERMETHRIN-RIPCORD;REGN.#15738;RECEIVED FEBRUARY 1, 1980], DACO 9.3.1, 9.5.2.1 |
| 1239762 | 1980, CYPERMETHRIN: ACUTE TOXICITY TO THE MAYFLY, BAETIS RHODANI, DACO 9.3.1., 9.5.5 |
| 1239753 | 1981, THE ACUTE TOXICITY OF CYPERMETHRIN TO CRAYFISH (ORCONECTES SPP), DACO 9.3.1, 9.5.2.1 |
| 1212166 | 1976, THE ACUTE TOXICITY OF THE PYRETHROID INSECTICIDE WL 43467 TO BROWN TROUT..., DACO 9.5.2.1 |
| 1239772 | 1979, DETERMINATION OF THE ACUTE TOXICITY OF CYPERMETHRIN TO BLUEGILL SUNFISH, DACO 9.5.2.1 |
| 1254861 | 1983, WL 85871 AND CYPERMETHRIN: A COMPARATIVE STUDY OF THEIR TOXICITY TO THE FATHEAD MINNOW PIMEPHALES PROMELAS, DACO 9.5.2.1 |
| 1239733 | 1980, DETERMINATION OF THE ACUTE TOXICITY OF 3-PHENOXY |

| | |
|---|---|
| | BENZOIC ACID TO BLUEGILL SUNFISH, DACO 9.5.2.1 |
| 1239776 | 1981, DETERMINATION OF THE ACUTE TOXICITY OF 3-PHENOXY BENZOIC ACID TO RAINBOW TROUT, DACO 9.5.2.1 |
| 1160907 | 1985, THE PYRETHROID INSECTICIDES: EFFECTS ON NON-TARGET ORGANISMS IN TERRESTRIAL AND AQUATIC ENVIRONMENTS. HILL (PP.151-262)(GPRD01), DACO 9.2.1, 9.5.1, 9.6.1, 9.8.1 |
| 1239756 | 1981, THE ACUTE AND CHRONIC TOXICITY OF CYPERMETHRIN TO MYSID SHRIMP, DACO 9.3.1, 9.5.2.1 |
| 1239755 | 1981, THE ACUTE TOXICITY OF CYPERMETHRIN TO PINK SHRIMP, DACO 9.3.1, 9.5.2.1 |
| 1239763 | 1981, THE ACUTE TOXICITY OF CYPERMETHRIN TO EASTERN OYSTERS, DACO 9.3.1, 9.5.5 |
| 1239773 | 1981, THE ACUTE TOXICITY OF CYPERMETHRIN TO SHEEPSHEAD MINNOWS, DACO 9.5.2.1 |

**(ii) Autres renseignements considérés**

**Renseignements publiés**

| **N° de document de l'ARLA** | **Référence** |
|---|---|
| 2350160 | United States Environmental Protection Agency 2005. Revised EFED Risk Assessment for the Reregistration Eligibility Decision (RED) on Cypermethrin After 30-Day "Error Only" Comment Period, DACO 12.5.8,12.5.9 |
| 2350159 | United States Environmental Protection Agency 2006. Reregistration Eligibility Decision for Cypermethrin (revised 01/14/08), DACO 12.5.8,12.5.9 |
| 2350154 | International Programme On Chemical Safety 1989. Environmental Health Criteria 82 Cypermethrin, DACO 12.5.8,12.5.9 |
| 2361203 | European Commission 2004. Review Report on the Active Substance Alpha-Cypermethrin, DACO 12.5.8,12.5.9 |
| 2361190 | European Commission 2005. Review Report on the Active Substance Cypermethrin, DACO 12.5.8,12.5.9 |
| 2621333 | United States Environmental Protection Agency 2012. Environmental Fate and Ecological Risk Assessment for the Section 3 New Chemical Registration of Alpha-Cypermethrin, DACO 12.5.8,12.5.9 |
| 2621336 | Mugni, Hernan et al. 2012. Acute toxicity of cypermethrin to the non target organism *Hyalella curvispina* - Environmental Toxicology and Pharmacology, Volume 35, Pages 88 to 92, DACO 9.3.4 |
| 2621334 | Saha, Suchismita and Anilava Kaviraj 2007. Acute Toxicity of Synthetic Pyrethroid Cypermethrin to Some Freshwater Organisms - Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, Volume 80, Pages 49 to 52, DACO 9.3.4, 9.5.2.3 |
| 2621335 | Agostini, M. Gabriela, Guillermo S. Natale, and Alicia E. Ronco 2010. |

| | |
|---|---|
| | Lethal and sublethal effects of cypermethrin to *Hypsiboas pulchellus* tadpoles - Ecotoxicology, Volume 19, Pages 1545 to 1550, DACO 9.9 |
| 1918520 | Cohen, S.Z., Creeger, S.M., Carsel, R.F., Enfield, C.G. 1984. Potential for pesticide contamination of groundwater resulting from agricultural uses. In: Krueger, R. F. And J.N. Seiber (eds.), Treatment and Disposal of Pesticide Wastes. Am. Chem. Soc., Washington, DC. ACS Symp. Ser. 259. pp. 297-325. |
| 2439880 | Crailsheim, K., Schneider, L.H.W, Hrassnigg, N., Bühlmann, G., Brosch, U.; Gmeinbauer, R., ; Schöffmann, B. 1992. Pollen consumption and utilization in worker honeybees (*Apis mellifera carnica*): dependence on individual age and function. J. Insect Physiol., 38 (6): 409-419. |
| 2439881 | Crailsheim, K., Hrassnigg, N.,Gmeinbauer, R., Szolderits, M.J., Schneider, L.H.W. ; Brosch, U. 1993. Pollen utilization in non-breeding honeybees in winter. J. Insect Physiol. 39 (5): 369-373. |
| 1918522 | Fletcher, J.S., Nellessen, J.E.; Pfleeger, T.G. 1994. Literature review and evaluation of the EPA food chain (Kenaga) nomogram, an instrument for estimating pesticide residues on plants. Environ. Toxicol. Chem. 13:1383 - 1391. |
| 1918524 | Gustafson, D.I. 1989. Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachability. Environmental Toxicology and Chemistry, 8: 339–357. |
| 2439884 | Koch, H. ;Weisser, P. 1997. Exposure of honey bees during pesticide application under field conditions. Apidologie, 28: 439-447. |
| 1918529 | Nagy, K.A., 1978. Field metabolic rate and food requirement scaling in mammals and birds. Ecological Monograph. Vol.57, No.2, pp.111-128. |
| 2439883 | Rortais, A., Arnold, G., Halm, M.P.; Touffet-Briens, F. 2005. Modes of exposure of honeybees to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and nectar consumed by different categories of bees. Apidologie 36: 71-83. |
| 1307565 | Giroux, I. (1995). Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions de culture de pommes de terre. Campagnes d'échantillonnage 1991-1992-1993. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques. DACO 8.6. |
| 1307578 | Giroux, I. (1999). Suivi Environnemental Des Pesticides dans des Régions de Vergers de Pommiers. Rapport d'échantillonnage de petits cours d'eau et de l'eau souterraine au Québec en 1994, 1995 et 1996. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction des écosystèmes aquatiques. Envirodoq EN980361. DACO 8.6. |
| 1307581 | Giroux, I. (1998b) Impact de l'utilisation des pesticides sur la qualité de l'eau des bassins versants des rivières Yamaska, L'Assomption, Chaudière et Boyer. Document rédigé par le ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, dans le contexte de Saint-Laurent-Vision 2000, 48 p. DACO 8.6. |
| 1311119, 1311120 | Giroux, I. 2003. Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions de culture de pommes de terre. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Emvironnement, Québec, envirodoq |

| | |
|---|---|
| | no. ENV/2003/033, 23 pages and 3 appendices. DACO 8.6. |
| 1739305 | Struger, J. and T. Fletcher. 2007. Occurrence of lawn care and agricultural pesticides in the Don River and Humber River watersheds (1998-2002). J. Great Lakes Res. 33:887-905. DACO 8.6. |
| 1739329 | Woudneh, M.B., Ou, Z., Sekela, M., Tuominen, T., and M. Gledhill. (2009) Pesticide multiresidues in water of the Lower Fraser Valley, British Columbia, Canada. Part 1. Surface Water. Journal of Environmental Quality. 38: 940-947. DACO 8.6. |
| 1774484/1957282 | United States Department of Agriculture (USDA). 2008. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2007. Agricultural marketing Service, Science and Technology Programs. http://www.ams.usda.gov/pdp. DACO 8.6. |
| 1852614 | United States Department of Agriculture (USDA). 2009. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2008. Science and Technology Programs, USDA. December 2009. DACO 8.6. |
| 1852616 | United States Department of Agriculture (USDA). 2006. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2004. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, USDA. February 2006. DACO 8.6. |
| 1852618 | United States Department of Agriculture (USDA). 2006. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2005. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, USDA. November 2006. DACO 8.6. |
| 1852619 | United States Department of Agriculture (USDA). 2007. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2006. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, USDA. December 2007. DACO 8.6. |
| 1857388 | United States Department of Agriculture (USDA). 2005. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2003. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, USDA. June 2005. DACO 8.6. |
| 1857396 | United States Department of Agriculture (USDA). 2004. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2002. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, USDA. February 2004. DACO 8.6. |
| 1857399 | United States Department of Agriculture (USDA). 2003. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2001. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, USDA. February 2003. DACO 8.6. |
| 2035772 | Giroux, I. and J. Fortin.2010. Pesticides dans l'eau de surface d'une zone maraîchère - Ruisseau Gibeault-Delisle dans les <<terres noires>> du bassin versant de la rivière Châteauguay de 2005 à 2007. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement et Université Laval, Département des sols et de génie agroalimentaire. 978-2-550-59088-0 (PDF). 28 pages, DACO 8.6. |
| 2170936 | Giroux, I., Roy, N., Lamontagne, C. (2010). Présence de Pesticides dans |

| | |
|---|---|
| | l'Eau Souterraine en Milieu Agricole: Étude Pilote du Bassin Versant de La Rivière Châteauguay. Canadian Water Resources Journal. Vol. 35(4): 527-542. DACO 8.6. |
| 2312776 | United States Department of Agriculture (USDA). 2011. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2009. Science and Technology Programs, agricultural Marketing Service, USDA. May 2011. DACO 8.6. |
| 2312778 | United States Department of Agriculture (USDA). 2012. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2010. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, USDA. May 2012. DACO 8.6. |
| 2312780 | United States Department of Agriculture (USDA). 2013. Pesticide Data Program Annual Summary, Calendar Year 2011. Science and Technology Programs, Agricultural Marketing Service, USDA. February 2013. DACO 8.6. |
| 2387015 | Weston, D.P., R.W. Holmes and M.J. Lydy. 2009. Residential runoff as a source of pyrethroid pesticides to urban creeks. Environmental Pollution 157: 287-294. DACO 8.6. |

**Autres renseignements publiés**

Candolfi M.P., Barrett K.L., Campbell P., Forster R., Grandy N., Huet M.-C., Lewis G., Oomen P.A., Schmuck R., and Vogt H. 2001. Guidance document on regulatory testing and risk assessment procedures for plant protection products with non-target arthropods. In SETAC/ESCORT2 Workshop Report, 21–23 March 2000, Wageningen (NL).

Hoerger, F. and Kenaga, E.E. 1972. Pesticide Residues on Plants: Correlation of Representative Data as Basis for Estimation of Their Magnitude in the Environment. In: Coulston, F. and Korte, F. (eds.) Global Aspects of Chemistry, Toxicology and Technology as Applied to the Environment, Vol. I. Thieme, Stuttgart, and Academic Press, New York. pp. 9-28.

Linders J, Mensink, H., Stephenson G., Wauchope D., and Racke K. 2000. Foliar interception and retention values after pesticide application. A proposal for standardized values for environmental risk assessment (technical report). Pure Appl Chem 72 (11): 2199-2218.

Willis, G.H. and McDowell, L.L. 1987. Pesticide persistence on foliage. Rev. Environ. Contam. Toxicol. 100:23-73.

**Renseignements non publiés**

| N° de document de l'ARLA | Référence |
|---|---|
| 1311104 | Environment Canada. 2004. Unpublished Water Monitoring Data Collected in BC. Pesticide Science Fund. DACO 8.6. |
| 1311111 | Unpublished Pesticide Science Fund Annual Report 2004-2005. DACO 8.6. |
| 1311112 | Unpublished National Water Monitoring Data. Pesticide Science Fund (2004). DACO: 8.6. |
| 1403269 | Annual Report 2005-2006. Pesticide Science Fund. DACO: 8.6. |
| 1726638 | Pesticide Science Fund Annual Report 2006-2007. Prepared in fulfilment to Treasury Board Commitments by Environment Canada. DACO 8.6. |
| 1726642 | Pesticide Science Fund Annual Report 2007-2008. Prepared in fulfilment to Treasury Board Commitments by Environment Canada. DACO 8.6. |
| 1763866 | Unpublished Pesticide Science Fund water monitoring data from the Atlantic Region (complete raw dataset from 2003-2008). Environment Canada. DACO 8.6. |
| 1971119 | Environmental Canada. 2010. Raw Unpublished Pesticide Science Fund Water Monitoring from Mill Creek British Columbia. DACO 8.6. |
| 2170892 | Environmental Canada. 2007. Raw Unpublished Pesticide Science Fund PSF Groundwater Monitoring data from PEI and New Brunswick. DACO 8.6. |
| 2170899 | P.E.I. Department of Environment, Energy and Forestry. 2010. Summary of Statistics from the P.E.I. Groundwater Monitoring Program (2004 – 2009), notes from 2008, and the analyte list from 2009. DACO 8.6. |
| 2368760 | California Department of Pesticide Regulation (DPR). Surface Water Databasedownloaded September 30, 2013. http://www.cdpr.ca.gov/docs/emorilsurfwtr/surfdata.htm) DACO 8.6. |
| 2368761 | The USGS National Stream Quality Accounting Network (NASQAN) program downloaded September 30, 2013. (http://water.usgs.gov/nasqan/) DACO 8.6. |
| 2368762 | United States Geological Survey National Water Quality Assessment (NAWQA) program groundwater monitoring data for cypermethrin, downloaded September 30, 2013. http://infotrek.er.usgs.gov/apex/f?p=NAWQA:HOME:0. DACO 8.6. |
| 2368764 | United States Geological Survey National Water Quality Assessment (NAWQA) program surface water monitoring data for cypermethrin, downloaded September 30, 2013. http://infotrek.er.usgs.gov/apex/f?p=NAWQA:HOME:0. DACO 8.6. |
| 2368765 | United States Geological Survey National Water Quality Assessment (NAWQA) program treated water monitoring data for cypermethrin, downloaded September 30, 2013. http://infotrek.er.usgs.gov/apex/f?p=NAWQA:HOME:0. DACO 8.6. |

| | |
|---|---|
| 1789398 | 2-GENERATION REPRODUCTIVE TOXICITY – DIET (ZETA-CYPERMETHRIN) SPRAGUE-DAWLEY RATS, DACO |